

Sierpień 2020r.

Inwestycja:

Przebudowa drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku  
wraz z budową obiektu mostowego

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE wykonania i odbioru robót**

Opracował: Zbigniew Malewicz

Spis treści:

- D-M. 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE, str. 4÷9
- D.01.01.01. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH, str. 10÷14
- D.01.02.01. WYCINKA DRZEW I KRZEWÓW str. 15÷18
- D.01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU str. 19÷22
- D.01.02.03. ROZEBRANIE ELEMENTÓW DROGOWYCH NA ISTNIEJĄCYM MOŚCIE I DOJAZDACH, str. 25÷25
- D-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE, str. 26÷32
- D.04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA, str. 33÷36
- D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH, str. 37÷41
- D.04.04.02. POBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ, str. 42÷49
- D.04.05.01. POBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM, str. 50÷60
- D.05.03.05. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO, str. 61÷74
- D.05.03.10. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO, str. 75÷78
- D.05.03.11. WARSTWA WIĄŻĄCA I WYRÓWNAWCZA Z BETONU ASFALTOWEGO, str. 79÷106
- D.05.03.12. WARSTWA OCHRONNA Z ASFALTU LANEGO, str. 107÷126
- D.05.03.23. CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ, str. 127÷138
- D.06.01.01. UMOCNIECIE SKARP PRZEZ HUMUSOWANIE I OBSIANIE TRAWĄ, str. 139÷143
- D.06.03.01. UMOCNIECIE POBOCZY, str. 144÷149
- D.06.05.00. URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZY, str. 150÷153
- D.06.06.00. OGRODZENIE Z SIATKI, str. 154÷157
- D.07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME GRUBOWARSTWOWE, str. 158÷163
- D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE, str. 164÷170
- D.07.05.01. BARIERY OCHRONNE STALOWE, str. 171÷178
- D.08.01.02. KRAWĘŻNIKI KAMIENNE DROGOWE, str. 179÷183
- D.08.05.01. ŚCIEKI Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH str. 184÷187
- M.11.01.01. WYKOPY ZA PRZYCZÓŁKAMI, str. 188÷192
- M.11.01.04. ZASYPKA ZA PRZYCZÓŁKAMI, str. 193÷199
- M.11.03.01. WYKONANIE PALI CFA, str. 200÷206
- M.11.07.00. ŚCIANKA STALOWA SZCZELNA, str. 207÷210
- M.12.01.03. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY AIIIIN, str. 211÷217
- M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY, str. 218÷242
- M.13.01.01. BETON ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH, str. 243÷247

- M.13.02.00. BETON ELEMENTÓW NIEKONSTRUKCYJNYCH, str. 248÷254
- M.13.03.02. DŹWIGARY PREFABRYKOWANE, str. 255÷260
- M.13.03.04. GZYMSY PREFABRYKOWANE Z POLIMEROBETONU, str. 261÷264
- M.13.06.01. KOTWY TALERZOWE, str. 265÷267
- M.14.01.02. KONSTRUKCJA STALOWA, str. 268÷270
- M.15.01.02. IZOLACJA POWŁOKOWA ASFALTOWA UKŁADANA NA ZIMNO, str. 271÷275
- M.15.02.03 IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ, str. 276÷286
- M.15.03.01 NAWIERZCHNIO-IZOLACJA Z ŻYWIC EPOKSYDOWYCH, str. 287÷292
- M.16.01.03. SĄCZKI ODWODNIENIA IZOLACJI, str. 293÷295
- M.16.01.04. DRENAŻ POZIOMY IZOLACJI USTROJU NOŚNEGO, str. 296÷299
- M.16.02.03. DRENY ZA PŁYTAMI PRZEJŚCIOWYMI, str. 300÷304
- M.18.01.02 DYLATACJA BITUMICZNA SZCZELNA, str. 305÷310
- M.19.01.01. MONTAŻ KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH, str. 311÷316
- M.19.01.03. MONTAŻ BARIEROPORĘCZY STALOWEJ, str. 317÷322
- M.20.01.08. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONU,  
str. 323÷331
- M.20.01.11. UMOCNIECIE SKARP I STOŻKÓW, str. 332÷338
- M.20.01.15. ZNAKI POMIAROWE NA OBIEKCIE, str. 339÷345
- M.21.02.01. ROZEBRANIE ELEMENTÓW Z ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI, str. 346÷348
- U.03.01.02. KANALIZACJA DESZCZOWA str. 349÷355
- U.04.01.00. PRACE MELIORACYJNE str. 356÷361

Opracował:  
Zbigniew Malewicz

# D-M .00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

### 1.2. Zakres stosowania niniejszej Specyfikacji.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (SSTWiORB) stanowi obowiązujący dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych niniejszą Specyfikacją.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych poniżej.

Przewiduje się wykonanie poniżej wyspecyfikowanych robót:

- rozbiórkę istniejącego mostu na rzece Kocinka zlokalizowanego w km0+217,2 drogi gminnej nr 470179S (u.Mostowa w m. Kamyk).
- budowę w jego miejscu nowego mostu
- przebudowę drogi gminnej nr 470179S na całej jej długości tj od skrzyżowania z ul.Żeromskiego (DP2045S) do skrzyżowania z ul.Reymonta (DP2043S)
- wykonanie ścian oporowych na odcinkach 25m dojazdowych do mostu
- wykonanie kanalizacji deszczowej w ul.Mostowej
- wykonanie umocnień rzeki Kocinka w obrębie mostu

### 1.4. Określenia postawowe.

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

Dziennik budowy –dziennik wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Kierownik budowy –osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Materiały –wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robot, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Odpowiednia (bliska) zgodność –zgodność wykonywanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony –z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych

Inżynier –uprawniona osoba prawna lub fizyczna nadzorująca zgodność wykonania inwestycji z projektem, obowiązującymi przepisami, normami i obowiązującym prawem budowlanym.

Polecenie Inżyniera –wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant –uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich realizacji oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, SSTWiORB i poleceniami Inżyniera.

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy. 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

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SSTWiORB.**

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SSTWiORB 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 zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego podziału tolerancji. W przypadku, gdy materiał lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SSTWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. 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 budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:- 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:

1. Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.
2. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru

### **1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy przeciwpożarowe. 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

### **1.5.6. 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 zabezpieczenia bezpieczeństwa publicznego.

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

### **1.5.7. Zaplecze Wykonawcy**

Wykonawca zapewni zaplecze niezbędne do prowadzenia prac związanych z realizacją wszystkich elementów Zadania.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskiwania materiałów**

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwo badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

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

### **2.2. 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 Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystywane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi nadanym obszarze

### **2.3. 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 właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inwestora.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania 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 SSTWiORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora: w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi

jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inwestora 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, SSTWiORB i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu. Wykonawca na swój koszt będzie niezwłocznie usuwał z dróg publicznych wszelkie zanieczyszczenia, jakie mogą powstać wskutek jego działalności.

Po zakończeniu kontraktu wykonawca na swój koszt doprowadzi do stanu pierwotnego wszystkie drogi dojazdowe, których używał w trakcie realizacji robót kontraktowych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SSTWiORB, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

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.

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

Sprawdzenie wytycznych robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

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

Polecenia Inżyniera 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**

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

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymogami zawartymi w dokumentacji projektowej i SSTWiORB.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SSTWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy zostały tam określone, Inspektor ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Sposób rozliczania Inwestora z Wykonawcą zostanie określony w umowie określającej zasady współpracy stron.

W przypadku gdy zadanie będzie rozliczane ryczałtowo wtedy rozliczenia poszczególnych elementów dokona się bez procedur obmiarowania.

W przypadku gdy zadanie będzie rozliczane obmiarowo poszczególne elementy będą rozliczane na podstawie obmiaru wykonanych jednostek w zakresie opisanym w odpowiadającej im specyfikacji technicznej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SSTWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiorowi częściowemu
- odbiorowi ostatecznemu
- odbiorowi pogwarancyjnemu

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzany niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia Inżyniera.

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

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego dokonuje się w/g zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót.**

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.



Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca przedstawia:

- a) Dokumentację powykonawczą
- b) Dziennikbudowy
- c) Zaświadczenia właściwych jednostek i organów wymagane przepisami
- d) Umowę wraz z załącznikami oraz zmianami w trakcie realizacji robót
- e) Protokół przekazania terenu budowy oraz wszelkie inne protokoły, nie związane z rozliczeniem budowy a spisane w trakcie jej trwania (np. Odbiorami technicznymi itp.)
- f) Uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowane wykonania jego zaleceń (protokoły robót ulegających zakryciu)
- g) Atesty jakościowe, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodne z ST i ew. PZJ
- h) Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i ewentualnie PZJ.
- i) Wszystkie wymagane operaty geodezyjne i geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu
- j) Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- k) Dokumentację projektową podstawową
- l) Dokumentację i opracowania projektowe opracowane przez Wykonawcę i nadzór autorski w trakcie realizacji zadania
- m) Protokoły odbiorów technicznych
- n) Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SSTWiORB.

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 przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

#### **8.4. 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 8.3

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest oferta Wykonawcy.

Kwota oferty będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla danej roboty w SST i dokumentacji projektowej. Geny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować: robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami, wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy, wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami, koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko, podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

*Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414)*

*Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r., w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (W.P. Nr 2 z 1995 r., poz. 29)*

## D.01.01.01. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie do robót dotyczących rozbiórki elementów dróg i obejmują:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych założonych w terenie dowiązanych do reperów państwowych);
- wyznaczenie dodatkowych reperów roboczych;
- sprawdzenie i zabezpieczenie przed rozpoczęciem frezowania nawierzchni istniejącej jezdni charakterystycznych punktów umożliwiających odtworzenie sytuacyjne i wysokościowe osi istniejącej jezdni, jej krawędzi oraz punktów wysokościowych;
- wyznaczenie charakterystycznych punktów w układzie sytuacyjno-wysokościowym niezbędnych do właściwego wykonania elementów obiektu
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej;

w zakresie zgodnym z dokumentacją techniczną

#### 1.4. Określenia podstawowe

Budowla drogowa - obiekt budowlany, niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt inżynierski, korpus ziemny, węzeł).

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

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

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

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

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.

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

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“.

## **2. MATERIAŁY**

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

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować poniżej wymieniony sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- odbiorniki GNSS,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki,
- lustra.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru potwierdzoną świadectwem atestacji jeśli sprzęty te takich świadectw wymagają.

## **4. TRANSPORT**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady wykonania prac pomiarowych**

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

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

W oparciu o materiały dostarczone przez Biuro Projektów, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być niezwłocznie usunięte.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu

istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej to powinien skontaktować się z Projektantem. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

## **5.2. Osnowa realizacyjna**

Przed przystąpieniem do prowadzenia robót drogowych należy w sposób trwały wyznaczyć w terenie lokalizację punktów osnowy geodezyjnej. Lokalizację punktów osnowy geodezyjnej należy określić w terenie w oparciu o materiały uzyskane przez Wykonawcę Robót.

Wykonawca dostarczy dane do wykonania w terenie osnowy realizacyjnej. Dane te będą zawierać:

- współrzędne XY punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,
- wykaz reperów, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,

Wykonawca na podstawie przekazanych danych, zobowiązany jest do wykonania osnowy realizacyjnej odpowiadającej następującym kryteriom:

- punkty osnowy powinny być zlokalizowane w sąsiedztwie obiektu poza Terenem Budowy, tak, aby nie były narażone na zniszczenie w trakcie jej realizacji,
- odległość między punktami powinny być takie, aby umożliwiły szczegółowe wytyczenie obiektu.

Nowe punkty osnowy realizacyjnej należy zastabilizować znakiem naziemnym lub znakiem umieszczonym na istniejącej budowlu zapewniając niezmiennność jego położenia.

Jako repery należy wykorzystać istniejące punkty osnowy geodezyjnej, dopuszcza się korzystanie z innych punktów stanowiących repery robocze, przy czym ich wyznaczenie powinno zostać dokonane w terenie przez obsługę geodezyjną w oparciu o punkty osnowy geodezyjnej.

Wszystkie punkty osnowy realizacyjnej należy zabezpieczyć przed zniszczeniem w sposób uzgodniony z Inżynierem. W tym celu punkty te powinny zostać wyznaczone w terenie i oznaczone w sposób trwały. Ewentualne zniszczenie lub uszkodzenie punktów osnowy geodezyjnej będzie wymagało ich odnowienia, co obciąża Wykonawcę Robót.

## **5.3. Tyczenie trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie mogą być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.1.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

## **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów

głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

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

## **5.5. Oznaczenie granic pasa drogowego w wydzielonym pasie drogowym**

Oznaczenie granic pasa drogowego obejmuje wyznaczenie punktów granicznych krawędzi pasa drogowego na styku z działkami sąsiadującymi z pasem drogowym (określenie granicy robót). Oznaczenie granic pasa drogowego powinno być dokonane przez uprawnionego geodetę.

Zgodnie z dokumentacją projektową projektowany zakres robót zamyka się w granicach terenu przewidzianego do zajęcia w trakcie realizacji inwestycji.

Do oznaczenie krawędzi pasa drogowego należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii tras dróg.

## **5.6. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i obiektu inżynierskiego oraz punktów wysokościowych**

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

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie powinna wynosić 500 metrów.

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

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

Pomiar kontrolny reperów roboczych należy wykonać po każdym okresie zimowym nie wcześniej jednak jak przed 15.04.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w aktualnym prawie zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Nie wskazuje się jednostek. Założono ryczałtowy charakter robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności.**

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 9 listopada 2011 r. Dz. U. Nr 263 poz. 1572 w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

## **D.01.02.01. WYCINKA DRZEW I KRZEWÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie do robót dotyczących usunięcia drzew i krzewów jakie przewidziano do wycinki w dokumentacji technicznej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Drzewo – roślina wieloletnia posiadająca pień, koronę oraz bryłę korzeniową. Czasem pojedyncze drzewo posiada kilka przyległych pni.

Krzew – niebędąca pnączem wieloletnia roślina drzewiasta o zdrewniałej łodydze, która od nasady rozgałęzia się na wiele zdrewniałych pędów równorzędnych. W przeciwieństwie do drzew, u krzewów brak osi głównej – pnia, a także korony.

Karpina – drewno części podziemnej drzewa wraz z pniakiem pozostałym po ścięciu.

Pień drzewa – gruby, zdrewniały pęd główny drzew. Powstaje wskutek corocznego przyrastania na wysokość i na grubość.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały drzewne pochodzą z wycinki drzew i usunięcia pozostałej roślinności. Materiały te należy zutylizować w sposób zatwierdzony przez Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do usunięcia drzew i krzewów wykonawca powinien posiadać poniżej wymieniony sprzęt:

- piły ręczne i mechaniczne,
- siekiery, kliny, stalowe liny odciągowe,
- podnośnik hydrauliczny,
- frezarki do pniaków,

- rębak do gałęzi,
- spycharka, koparka lub ciągnik ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Materiał ze ścinki można przewozić środkami transportowymi spełniającymi wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

Ładunek umieszczony na pojeździe (pnie, konary) powinien być zabezpieczony przed zmianą położenia oraz spadnięciem podczas jazdy.

Przy transporcie kory drzewnej, przestrzeń ładunkowa winna być zabezpieczona dodatkowo odpowiednimi zasłonami uniemożliwiającymi wysypywanie się ładunku na drogę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Rośliny usuwać poza okresem lęgowym ptaków oraz zgodnie z warunkami wskazanymi w Decyzji środowiskowej.

### **5.2. Prace przygotowawcze**

W pierwszej kolejności należy zaznaczyć krzewy i drzewa przewidziane do wycinki. Następnie zaznaczyć rośliny przewidziane do usunięcia. Rośliny przewidziane do pozostawienia powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Należy upewnić się czy na usuwanych drzewach nie ma gniazd lub dziupli, w których bytują ptaki albo inne zwierzęta.

Przed usunięciem karpin należy upewnić się czy system korzeniowy nie oplata sieci podziemnego uzbrojenia terenu. W niezbędnych przypadkach wykonać przekopy kontrolne aby wykluczyć kolizje. Przy kolizyjnym położeniu korzeni usuwanych roślin z podziemną siecią uzbrojenia należy sposób wycinki uzgodnić indywidualnie z właścicielem sieci.

Przed przystąpieniem do ścinki drzew należy zaplanować teren, na który zostaną położone. Upewnić się czy kładące się drzewa nie zniszczą napowietrznych sieci lub słupów je podtrzymujących albo też innych obiektów jak budynki itp. Teren, na który planuje się położyć krzewa należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. W przypadkach gdy drzewa będą ścinane drzewa będą układały się na jezdnię należy uzgodnić czasowe zajęcie z administratorem drogi i podczas ścinki kierować ruchem pojazdów do momentu całkowitego oczyszczenia drogi po zrzębie.

### **5.3. Wycinka drzew z utrudnieniami**

Wycinka drzew z utrudnieniami tj. w zwartej zabudowie lub w zasięgu napowietrznych linii energetycznych, telekomunikacyjnych, albo wszystkich tych utrudnień łącznie, obejmuje:

- odcięcie piłą mechaniczną gałęzi, konarów oraz części pnia przy użyciu hydraulicznego podnośnika koszowego ,
- ustalenie kierunku upadku drzewa, w przypadkach wątpliwych co do założonego kierunku, należy stosować stalowe liny odciągowe o długości przekraczającej 2,5-krotną wysokość ścinanego drzewa (liny należy doczepić do ciężkiego ciągnika, spycharki, itp) ,
- ścięcie drzewa (odcięcie piłą pozostałej części pnia) ,
- frezowanie pnia lub dodatkowe przycięcie do głębokości 20 cm poniżej uregulowanego pobocza ,



- pocięcie piłą pnia oraz konarów na odcinki metrowe (dogodne do załadunku i transportu) , przetransportowanie i utylizacja leży po stronie wykonawcy.
- przerobienie na korę drzewną gałęzi przy pomocy specjalistycznego sprzętu na miejscu wycinki lub na dogodnym dla Wykonawcy placu składowym , zagospodarowanie we własnym zakresie,
- zasypanie dołu ziemią , wyrównanie i ubicie ,
- uporządkowanie miejsca wycinki .

#### **5.4. Wycinka drzew i krzewów bez utrudnień.**

Wycinka drzew bez utrudnień tj. w terenie niezabudowanym lub o zabudowie rozproszonej i poza zasięgiem napowietrznych linii energetycznych, telekomunikacyjnych, obejmuje:

- ustalenie kierunku upadku drzewa, w przypadkach wątpliwych co do założonego kierunku, należy stosować stalowe liny odciągowe o długości przekraczającej 2,5-krotną wysokość ścinanego drzewa (liny należy doczepić do ciężkiego ciągnika, spycharki, itp) ,
- ścięcie drzewa ,
- frezowanie pnia lub dodatkowe przycięcie do głębokości 20 cm poniżej uregulowanego pobocza,
- pocięcie piłą pnia oraz konarów na odcinki metrowe (dogodne do załadunku i transportu) , przetransportowanie i utylizacja leży po stronie wykonawcy.
- przerobienie na korę drzewną gałęzi przy pomocy specjalistycznego sprzętu na miejscu wycinki lub na dogodnym dla Wykonawcy placu składowym , zagospodarowanie we własnym zakresie,
- zasypanie dołu ziemią , wyrównanie i ubicie ,
- uporządkowanie miejsca wycinki.

#### **5.5. Usunięcie karpin (pniaków)**

W przypadku kolizji drzewa z projektowaną budowlą należy po ścięciu drzewa usunąć z gruntu karpinę. Analogicznie należy postępować gdy ponad pniakiem projektowany jest nasyp niższy jak 2m. W celu usunięcia należy odkopać pniak wokół aby odsłonić główne korzenie na odcinku aż do ich zwężenia do około max10% średnicy pniaka. Odciąć pozostałe w gruncie korzenie i wyjąć pniak. Usuwanie karpin można wykonać za pomocą koparki zaopatrzonej w wąską łyżkę lub zrywak do korzeni.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie wykonanych robót.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla drzew jest 1szt usuniętego drzewa

Jednostką obmiarową dla krzewów jest 1m2 usuniętych krzewów i zarośli.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne zasady płatności.**

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

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wycinka drzew przy użyciu podnośnika lub bez,
- pocięcie pnia oraz konarów na odcinki metrowe dogodnie do załadunku,
- przerobienie na korę drzewną przerobienie na korę drzewną gałęzi przy pomocy specjalistycznego sprzętu,
- sfrezowanie lub przycięcie pni 20 cm poniżej uregulowanego pobocza,
- usunięcie i odwiezienie resztek i odpadów,
- oczyszczenie terenu robót,
- odwiezienie i utylizacja drzewa
- wykonanie projektu czasowej organizacji ruchu i oznakowanie robót w przypadkach koniecznych

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

## **D.01.02.02. ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej SSTWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych z gospodarką humusem i obejmują:

- a) zdjęcie humusu warstwą grubości do 20cm.
- b) sprzymowanie humusu zdjętego z terenu inwestycji do wykorzystania pod obsiew,
- c) sprzymowanie humusu zdjętego z terenu inwestycji do wykorzystania pod nasadzenia,
- d) zagospodarowanie nadmiaru humusu.

Projekt zakłada zdjęcie humusu w ramach prac przygotowawczych, bądź jego adaptację in situ. Humus należy zdjąć na pełną głębokość zalegania z powierzchni w granicach robót ziemnych, zgodnie z wytycznymi zawartymi w pkt. 5. Na powierzchniach poza granicami robót ziemnych, w zasięgu linii rozgraniczających inwestycji przewiduje się adaptację humusu in situ.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Ziemia rodzima (gleba) – wierzchnia warstwa gruntu znajdująca się w projektowanym pasie drogowym.

Humus – ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

Odhumusowanie – proces polegający na zdjęciu mechanicznym lub ręcznym (na pełną głębokość zalegania) warstwy humusu.

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. oraz w pkt. 1.3. niniejszej SSTWiORB.

Woda użyta do zraszania przyzmy z humusem do wykorzystania pod obsiew i nasadzenia powinna pochodzić ze źródeł nie budzących wątpliwości.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Humus może zostać usunięty ręcznie lub mechanicznie. Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- sycharki,

- równiarki,
- koparki i samochody samowyladowcze do transportu humusu,
- ładowarki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

Zdjęty humus transportowany będzie na przymy, hałdy lub na inne, uzgodnione z Inżynierem miejsce zagospodarowania, dowolnymi samowyladowczymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia materiału.

W trakcie załadunku Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce: korzenie drzew i krzewów, gałęzie, kamienie (o średnicy > 5 cm), nieorganiczne materiały itp.

Sposób transportu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z grubością projektowaną, SSTWiORB lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania.

Roślinność zielną rosnącą na terenach przeznaczonych do zdjęcia humusu należy skosić do wysokości około 5 cm i usunąć z powierzchni terenu. Następnie należy rozkruszyć wierzchnią warstwę gleby broną talerzową i zdjąć z tych powierzchni humus na pełną głębokość zalegania.

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

Nie wolno dopuścić do mieszania się humusu z podglebiem (różnica kolorów - humus jest ciemniejszy lub czarny, podglebie jest jasne).

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Po odhumusowaniu należy z terenu odpompować wodę stojącą.

Załadunek humusu może odbyć się przy użyciu sprzętu wymienionego w punkcie 3 niniejszej specyfikacji, a przewóz na miejsce składowania – samowyladowczymi środkami transportu.

## Sprzymowanie humusu zdjętego z terenu inwestycji do wykorzystania pod obsiew i nasadzenia

Sprzymowanie humusu zdjętego z terenu inwestycji do wykorzystania pod obsiew i nasadzenia należy wykonać w zgodzie z wymaganiami określonymi w postanowieniach uzgadniających realizację przedsięwzięcia RDOŚ.

Humus zdjęty z terenu inwestycji z przeznaczeniem do późniejszego wykorzystania pod obsiew i nasadzenia należy po zdjęciu składować w regularnych przyzmach, których wysokość nie powinna przekraczać 2 m. Górna powierzchnia przyzmy powinna być lekko wklęsła, co zapewnia lepsze przyjmowanie wód opadowych. Po bokach przyzmy należy wykonać rowki do odprowadzania wody opadowej. Wilgotność sprzymowanego humusu należy utrzymywać na poziomie 65 – 75%.

Humus powinien być oczyszczony z korzeni, gałęzi, kamieni (o średnicy > 5 cm) i nieorganicznych materiałów.

W celu lepszego napowietrzenia przyzmę należy przerabiać minimum 1 raz w roku i ponownie ukształtować zgodnie z powyższymi wymaganiami.

Humus powinien być składowany w miejscach niezbyt odległych od terenu robót na gruntach przepuszczalnych. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był przyzmy były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, a także przed najeżdżaniem przez pojazdy. Należy unikać usypywania przyzm w bliskim sąsiedztwie wykopów, co może grozić ich osunięciem.

Zagospodarowanie nadmiaru zdjętego humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SSTWiORB lub wskazaniem Inżyniera.

## Zagospodarowanie nadmiaru humusu

Po zdjęciu humusu w granicach robót ziemnych na pełną głębokość zalegania i sprzymowaniu wymaganych ilości z przeznaczeniem do wykorzystania pod obsiew i nasadzenia pozostanie nadmiar humusu, który należy zagospodarować w zgodzie z ustaleniami SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” lub wskazaniem Inżyniera. Sposób zagospodarowania humusu musi zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

W sytuacji, gdy konieczne będzie czasowe hałdowanie nadmiaru humusu na terenie inwestycji, miejsca jego składowania powinny być przez Wykonawcę tak wybrane, aby hałdy były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Należy unikać usypywania hałd w bliskim sąsiedztwie wykopów, co może grozić ich osunięciem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Kontroli podlega w szczególności:

- a) powierzchnia zdjęcia humusu,
- b) grubość zdjętej warstwy humusu,
- c) okres tymczasowego hałdowania zdjętego humusu.

## Kontrola robót przy sprzymowaniu humusu zdjętego z terenu inwestycji do wykorzystania pod obsiew i nasadzenia

Kontroli podlega w szczególności:

- a) oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń. Składowana warstwa humusu nie może zawierać korzeni, gałęzi, kamieni (o średnicy > 5 cm) oraz nieorganicznych materiałów i gruntów
- b) prawidłowość sprzymowania humusu do późniejszego wykorzystania pod obsiew i nasadzenia,

## Kontrola robót przy zagospodarowywaniu nadmiaru humusu

Kontroli podlega w szczególności:

- a) zgodność zagospodarowania nadmiaru humusu z uzgodnieniami Inżyniera
- b) prawidłowość czasowego zhałdowania nadmiaru humusu,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową powierzchni, z której zdjęto humus jest 1m<sup>2</sup>

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbioru robót związanych z usunięciem warstwy humusu, przyzmowaniem oraz zagospodarowaniem nadmiaru humusu dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności robót**

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze
- prace ziemne
- utrzymanie przyzm humusu w czasie ich składowania w czasie budowy i przeznaczonych do ponownego wbudowania
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu po wykonaniu robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-S-02205:1998

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

## **D.01.02.03. ROZEBRANIE ELEMENTÓW DROGOWYCH NA ISTNIEJĄCYM MOŚCIE I DOJAZDACH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie do robót dotyczących rozbiórki elementów dróg i obejmują:

- rozbiórkę podbudowy,
- rozebranie nawierzchni bitumicznej
- rozbiórkę chodników,
- rozbiórkę ogrodzeń

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“.

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. oraz w pkt. 1.3. niniejszej SSTWiORB.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania rozbiórki elementów wykonawca powinien dysponować sprzętem poniżej wymienionym:

- piła do asfaltu i betonu
- koparka
- żuraw samochodowy
- ładowarka
- samochód ciężarowy
- klucze, młotki, przecinaki, łomy (do rozkręcania barier)
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Materiał z rozbiórki można przewozić środkami transportowymi spełniającymi 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 wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Roboty rozbiórkowe**

Rozbiórkę nawierzchni na dojazdach należy wykonać koparką. Pozostałe fragmenty bitumu oraz izolacji bitumicznej należy usunąć ręcznymi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi z końcówką typu rylec szeroki. Ze względu na szkodliwość dla środowiska materiały bitumiczne pochodzące z rozbiórki powinny być w całości przekazane do specjalistycznego zakładu i tam zutyliczowane.

Krawężniki, obrzeża oraz elementy kanalizacji deszczowej można rozebrać koparką równoległe z pracami rozbiórkowymi elementów nawierzchni.

Chodniki po obu stronach drogi należy rozebrać ręcznie lub koparką.

Ogrodzenie należy demontować ręcznie (siatka ogrodzeniowa) oraz mechanicznie koparką (wyciąganie słupków ogrodzeniowych).

Wszystkie materiały pochodzące z rozbiórki Wykonawca powinien zutyliczować i okazać karty przekazania odpadów do właściwych podmiotów zajmujących się utylizacją odpadów. Wyjątek stanowią elementy granitowe oraz kapliczka, których przewidziano ponowne wbudowanie po wybudowaniu projektowanego mostu stałego.

Prace rozbiórkowe należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową rozebranej nawierzchni jezdni lub chodnika jest 1 m<sup>2</sup>

Jednostką obmiarową rozbiórki ogrodzeń jest 1 mb

## **8. ODBIÓR ROBÓT**



Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności robót**

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze
- demontaż i składowanie elementów przewidzianych do ponownego wbudowania
- usunięcie elementów rozbiórkowych wraz z przekazaniem ich do specjalistycznych podmiotów zajmujących się utylizacją
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu po wykonaniu robót

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. nr 62, poz. 627),

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach. (Dz. U. nr 62, poz. 628)

## D-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE..WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie do robót dotyczących rozbiórki elementów dróg i obejmują:

- rozbiórkę nasypów drogowych,
- odtworzenie nasypów drogowych

#### 1.4. Określenia podstawowe

Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadczeniem pod obciążeniem.

Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

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

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

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

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], ( $Mg/m^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $Mg/m^3$ ).

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).

Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6]. Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

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

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

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

## **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

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

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

### **2.2. Podział gruntów**

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w OST D-02.03.01 pkt 2.

### **2.3. Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w OST D-02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamrażnięcia lub nadmiernej wilgotności.

### **2.4. Geosyntetyk**

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-

963:1999 [6] i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rumosz niegliniasty</li> <li>- żwir</li> <li>- pospółka</li> <li>- piasek grubo</li> <li>- piasek średni</li> <li>- piasek drobny</li> <li>- żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek pylasty</li> <li>- zwierzelina gliniasta</li> <li>- rumosz gliniasty</li> <li>- żwir gliniasty</li> <li>- pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- glina piaszczysta, glina czysta, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>- ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek gliniasty</li> <li>- pył, pył piaszczysty</li> <li>- glina piaszczysta, glina czysta, glina pylasta</li> <li>- ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

#### 3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

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

### **4.3. Transport i składowanie geosyntetyków**

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i SST.

### **5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### **5.4. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoiстых i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### **5.5. Rowy**

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w OST D-02.01.01.

### **5.6. Układanie geosyntetyków**

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

#### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

#### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkt 6 OST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

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

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

### 6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

### 6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

### 6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łata 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

## 6.4. Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i SST.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty ziemne 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

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

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w OST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-02480:1986 *Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów*
2. PN-B-04481:1988 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntów*
3. PN-B-04493:1960 *Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej*
4. PN-S-02205:1998 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i*

5. PN-ISO10318:1993 badania  
Geotekstyli – Terminologia
6. PN-EN-963:1999 Geotekstyli i wyroby pokrewne
7. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
9. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## **10.2. Inne dokumenty**

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
13. Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.



## **D.04.01.01 - KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

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

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta mechanicznie w gruntach kat. I-V, wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni. Wykonanie koryta przewidziano pod umocnienie pobocza przy krawędziach nawierzchni.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
  - walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

### **4. TRANSPORT**

Nie dotyczy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### ***-Warunki przystąpienia do robót***

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

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

#### ***-Wykonanie koryta***

Zgrubne wykonanie koryta wchodzi w zakres robót ziemnych – poz. wykopy, nasypy

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

Paliki lub szpilki należy ustawiać na krawędziach trasy chodnika 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 metrów.

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 wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektor Nadzoru.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektor Nadzoru.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.

#### **-Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5cm 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 Inspektor 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, określonych w tablicy 1.

Profilowanie podłoża wykonywać ręcznie. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektor Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

**Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )**

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ :
	Górna warstwa o grubości 20cm
Na głębokości od 20 do 50cm od powierzchni podłoża	0.97

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

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

#### **-Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża**

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

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

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

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

**Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	Co 10m
2	Równość podłużna	co 20m ,
3	Równość poprzeczna	Co 10m
4	Spadki poprzeczne *)	Co 10m
5	Rzędne wysokościowe	W punktach charakterystycznych
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 10m na krawędziach
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

### -Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

### -Równość koryta (profilowanego podłoża)

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

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 2-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.

### -Spadki poprzeczne

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

### -Rzędne wysokościowe

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

### -Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

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

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN-1097-5 . Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

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

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### ***-Normy***

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## **D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej SSTWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu asfaltowych warstw nawierzchni.

Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonać przed ułożeniem każdej następnej warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno –asfaltowej.

Oczyszczenia i skropienia wymagają:

- powierzchnia warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, stanowiąca podłoże podbudowy bitumicznej,
- powierzchnia górna podbudowy bitumicznej przed ułożeniem warstwy wiążącej.
- powierzchnia górna warstwy wiążącej przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Ustalenia niniejszej SSTWiORB dotyczą również pokrycia powierzchni bocznych krawężników do wysokości układanych warstw bitumicznych emulsją asfaltową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Emulsja asfaltowa –jest to emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny, o ile nie ustalono inaczej. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której zdyspergowana faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu łatwiejszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.

Kationowa emulsja asfaltowa - jest to emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami - jest to emulsja, w której asfalt jest modyfikowany polimerami albo jest to emulsja modyfikowana lateksem kationowym.

Asfalt drogowy - jest to asfalt stosowany do otaczania kruszyw mineralnych, używanych do nawierzchni drogowych. W Europie najczęściej używane rodzaje asfaltów drogowych są definiowane penetracją o maksymalnej wartości 900x0,1 mm, oznaczaną w temperaturze 25°C.

Asfalt modyfikowany -jest to asfalt, którego właściwości reologiczne zostały zmodyfikowane w procesie produkcji w wyniku użycia środków modyfikujących. Środkiem modyfikującym może być w szczególności: kauczuk naturalny, syntetyczne polimery, siarka i niektóre związki metalo-rganiczne, z wyjątkiem katalizatorów utleniania takich, jak: chlorek żelaza, kwas fosforowy i pięciotlenek fosforu. Włókna i proszki nieorganiczne nie są modyfikatorami asfaltu.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. oraz w pkt. 1.3. niniejszej SSTWiORB.

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

TBR – oznacza: „do zadeklarowania” (ang. To Be Reported); przyporządkowanie właściwości tej klasie powoduje, że producent może dostarczyć odpowiednie informacje wraz z wyrobem, jednak nie jest do tego zobowiązany.

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

Lp.	Właściwości	Metoda badania wg normy	Jednostka	C60B3 ZM C60B4 ZM C60BP3ZM C60BP4ZM		C60B5 ZM C60BP5ZM	
				Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
1.	Indeks rozpadu	PN-EN-13075-1	-	3 lub 4	50-100 lub 70-130	5	120-180
2.	Zawartość lepiszcza	PN-EN-1428	%(m/m)	5	58-62 <sup>a)</sup>	5	58-62 <sup>a)</sup>
3.	Czas wypływu dla $\Phi$ 2 mm w 40 °C	PN-EN-12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
4.	Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN-1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
5.	Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN-1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
6.	Sedymentacja	PN-EN-12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
7.	Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN-13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
8.		WT-3 załącznik2		2	$\geq 75$	2	$\geq 75$
9.	PH emulsji	PN-EN-12850		-	$\geq 3,5$ <sup>d)</sup>	-	$\geq 3,5$ <sup>d)</sup>
10.	Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
11.	Penetracja w 25 °c.	PN-EN-1426	0,1 mm	3	$\leq 100$ <sup>e)</sup>	3	$\leq 100$ <sup>e)</sup>

a) Emulsję można rozcieńczać z wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m).  
b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych 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) Do skropienia podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220

## 3. SPRZĘT

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

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

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

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

- szczotki mechaniczne (zaleca się urządzenia dwuszcotkowe z możliwością odpylania),
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarki wyposażonej w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skrapiarki, ilości dozowanego lepiszcza. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  w stosunku do ilości założonej.

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

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia protokołów kalibracji skrapiarek w zakresie równomierności skrapiania i wydatku asfaltu na m<sup>2</sup> powierzchni wg PN-EN 12272-1.

Sprzęt użyty przez Wykonawcę do skrapiania winien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport lepiszczy**

Transport lepiszczy powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Inne warunki transportowania lepiszczy wymagają akceptacji Inżyniera.

### **4.3. Transport wody**

Transport wody powinien odbywać się w beczkowozach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych.

Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

### 5.3. Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni

Oczyszczona warstwa nawierzchni przed skropieniem powinna być sucha. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inżyniera.

Skropienie należy wykonać równomierną warstwą, w miejscach trudno dostępnych ręcznie przy użyciu węża z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowaniu wody. Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, do czasu położenia następnej warstwy bitumicznej nawierzchni.

Tablica 2. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Układana warstwa	Podłoże	Zużycie (kg/m <sup>2</sup> )	Klasa emulsji
Warstwa wyrównawcza z bet. asfaltowego	Nawierzchnia asfaltowa po frezowaniu	od 0,2 do 0,5	K2
Podbudowa z betonu asfaltowego AC	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7	K2
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub AC WMS	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5	K1
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC lub SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,1 do 0,3	K1

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Sprawdzenie jakości lepiszcza

Ocena jakości lepiszcza stosowanego do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na sprawdzeniu zgodności jego cech z Aprobata Techniczną lub deklaracją producenta. Wykonawca ma obowiązek kontrolować dla każdej dostawy lepiszcza lepkość wg PN-77/C-04014.

### 6.3. Sprawdzenie oczyszczenia

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej polega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.

### 6.4. Odcinek próbny

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera sprawozdania technicznego.

Sprawozdanie techniczne z odcinka próbnego powinno zawierać:

- pochodzenie oraz właściwości materiałów wykorzystanych do produkcji emulsji
- technologie skropienia
- sprzęt użyty do przeprowadzonego odcinka próbnego zgodnie z punktem 3.2
- wyniki badań z odcinka próbnego zgodnie z punktem 6.3.



## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> wykonanego skropienia podłoża.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności robót**

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze
- przygotowanie podłoża pod skropienie
- zakup i dostarczenie materiałów
- przygotowanie podłoża
- skropienie podłoża
- pomiary kontrolne i badania

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Ocena organoleptyczna.
PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej.
PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie.
PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym.
PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych.
PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie.
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym.
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem.
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

## **D.04.04.02. POBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej - 0/31,5mm grubości średniej 22,5 cm dla drogi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Podbudowa drogi –dolna część konstrukcji nawierzchni dróg służącą do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych.

Podbudowa zasadnicza –warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoża.

Podbudowa pomocnicza –warstwa, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża. Podbudowa pomocnicza może składać się z kilku warstw o różnych właściwościach.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“.

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. oraz w pkt. 1.3. niniejszej SSTWiORB.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

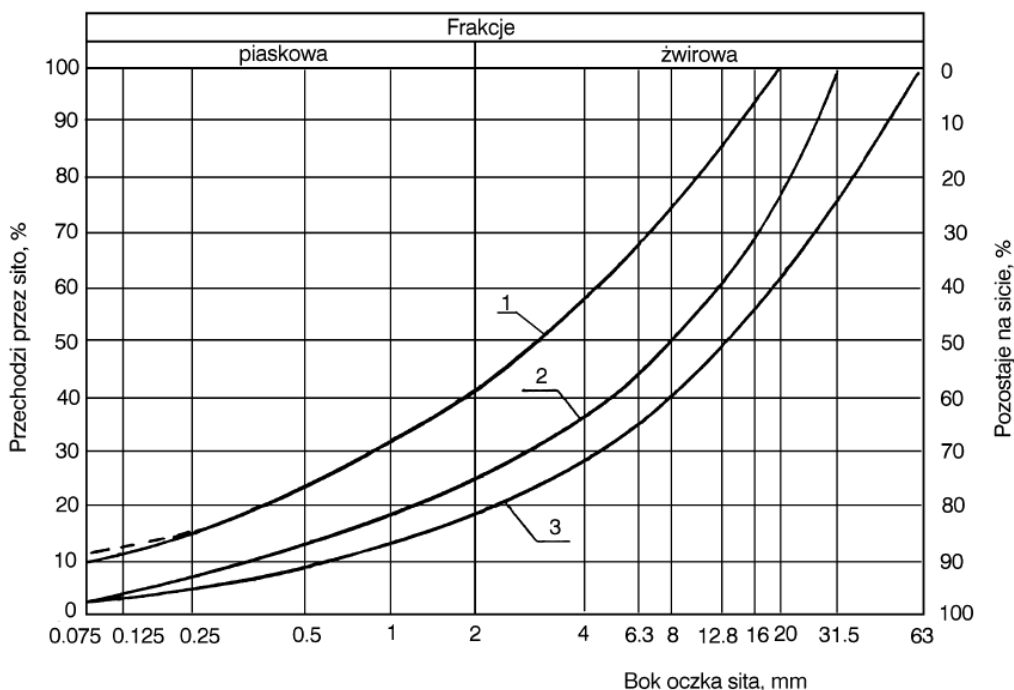
#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

##### Skład kruszywa

Materiały do wykonania podbudowy powinny składać się z kruszywa łamanego jednorodnego bez domieszek gliny i innych zanieczyszczeń, uzyskanego w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm. Do wykonania podbudowy należy użyć kruszywa łamanego niesortowanego o uziarnieniu 0÷31,5 mm.

## Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi na poniższym rysunku.



Rys. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej (1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą 1-3 dotyczy podbudowy pomocniczej)

Kruszywo powinno być jednorodne bez domieszek gliny i innych zanieczyszczeń, krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo

## Właściwości kruszywa

Każde z kruszyw i mieszanka mineralna z nich złożona, powinny spełniać wymagania określone w poniższej tabelicy:

**Tablica** Wymagania dotyczące kruszyw do stabilizacji mechanicznej wg PN-S-06102

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	podbudowa pomocnicza	podbudowa zasadnicza
1.	Ścieralność na bębnie kulowym Los Angeles [%] wg PN-B-06714/42 a) po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż:	50 35	35 30
2.	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714/18, % masy nie więcej niż:	5	3,0
3.	Odporność na działanie mrozu wg PN-B-06714/19 ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, [% (m/m)], nie więcej niż:	10	5
4.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> wg PN-B-06714/28 w [%] nie więcej niż	1	1

5.	Zawartość ziaren mniejszych niż 0.075 mm, wg PN-B-06714/15 [ % (m/m)], nie więcej niż	2÷12	2÷10
6.	Zawartość nadziarna [% (m/m)] wg PN-B-6714/15, nie więcej niż	10	5
7.	Zawartość ziarn nieforemnych [% (m/m)] wg PN-B-6174/15, nie więcej niż	40	35
8.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, [ % (m/m)] wg PN-B-06174/26, nie więcej niż	1	1
9.	Wskaźnik piaskowy, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg BN-8931-01	od 30 do 70	od 30 do 70
10.	Wskaźnik nośności w noś mieszanki kruszywa, % nie mniej niż przy zagęszczeniu wg PN-S-06102 Is ≥ 1,03 Is ≥ 1,00	60	120 80

### Składowanie kruszyw

Kruszywo powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

### Źródła materiałów

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

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania rozbiórki elementów żelbetowych wykonawca powinien dysponować sprzętem poniżej wymienionym:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

## **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże stanowi nasyp drogowy zagęszczony i wyprofilowany zgodnie z dokumentacją techniczną.

## **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Wykonawca wbudowywać będzie mieszanki kruszyw o uziarnieniu zgodnym z pkt 2.1 SST. W przypadku braku możliwości pozyskania materiału o wymaganych parametrach i uziarnieniu bezpośrednio z kopalni Wykonawca może wytwarzać mieszankę poprzez mieszanie frakcji materiałów w mieszarkach stacjonarnych. Materiał wytworzony w mieszarkach musi spełnić wymagania pod względem przydatności zgodnie z pkt 2.1 SST. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie ulegała rozsegregowaniu i wysychaniu.

## **5.4. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Decyzję o układaniu warstwy grubości 22cm w dwóch lub jednej warstwie podejmie Inżynier po wykonaniu przez Wykonawcę odcinka próbnego i uzyskaniu wymaganego zagęszczenia... Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo podczas zagęszczania powinno być wilgotne, co umożliwi optymalną pracę walców w celu uzyskania wymaganej nośności i zagęszczenia.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2.1 niniejszej ST.

## **6.3. Badania w czasie robót**

### Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2.1 niniejszej ST.

Częstość oraz zakres badań podano w poniższej Tabelicy.

Tabelica. Częstość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z mieszanki niezwiązanej.

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
------	------------------------	----------------

		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna długość odcinka przypadająca na 1 badanie (jezdni)	Powierzchnia przypadająca na 1 badanie (PPO, MOP)
1	Uziarnienie mieszanki, wilgotność mieszanki	1	500 mb	3 000 m <sup>2</sup>
2	Wskaźnik odkształcenia, moduły odkształcenia (nośność)	2	250 mb	3 000 m <sup>2</sup>
3	Badanie właściwości kruszywa	przy każdej zmianie kruszywa i nie rzadziej niż 1 badanie pełne na 6 miesięcy wykonywania warstwy z jednego rodzaju kruszywa (źródła)		

#### Uziarnienie mieszanki

Powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.1. Próbkę do badań powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2 z tolerancją +10% -20% jej wartości. Wilgotność materiału kontroluje się według PN-EN 1097-5.

#### Zagęszczenie i nośność podbudowy

Kontrolę zagęszczenia i nośności podbudowy należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Wynik modułu należy obliczyć w zakresie obciążeń jednostkowych 0,25-0,35 MPa, doprowadzając obciążenie końcowe do 0,45 MPa zgodnie z BN-64/8931-02. Stosunek modułu odkształcenia wtórnego E<sub>2</sub>, do pierwotnego E<sub>1</sub>, który nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcji podbudowy. Wartość E<sub>2</sub> i E<sub>1</sub> powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tabelicy 3.

Dla dróg o kategorii ruchu KR1-KR4 należy przyjąć wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ , dla KR5-KR6 jak dla wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,03$ .

Wymagane cechy podbudowy		
Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm MPa	
	Od pierwszego obciążenia E <sub>1</sub>	Do drugiego obciążenia E <sub>2</sub>
1,0	60	120
1,0	80	140
1,03	100	180

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy przedstawia poniższa tablica.

Tablica. Częstość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki niezwiązanej

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	Co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	Co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość podbudowy	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 3000 m <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie, nośność	Zgodnie z tablicą 2 SST

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

#### Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy

Dopuszczalne tolerancje cech geometrycznych wykonanej podbudowy z mieszanki niezwiązanej zostały przedstawione z poniższej tablicy.

Tablica. Dopuszczalne tolerancje od wielkości projektowanych cech geometrycznych podbudowy

L.p.	Wielkość mierzona	Jednostka	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	cm	+10/-5
2	Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone łątą 4 m zgodnie z normą BN-68/8931-04	mm	10- podbudowa zasadnicza 20- podbudowa pomocnicza
3	Spadki poprzeczne	%	±0,5
4	Rzędne wysokościowe	cm	Podbudowa pomocnicza +0;-2cm Podbudowa zasadnicza -1;+0cm
5	Ukształtowanie osi w planie	cm	±5
6	Grubość warstwy	%	±10- podbudowa zasadnicza +10; -15- podbudowa pomocnicza

#### Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych, 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**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy o grubości założonej w dokumentacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady płatności robót

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

### 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- przygotowanie podłoża pod podbudowę
- zakup i dostarczenie materiału konstrukcyjnego podbudowy
- wbudowanie tego materiału z jego zagęszczeniem
- pomiary kontrolne i badania

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych . Wymagania Techniczne- Zarządzenie GDDKiA nr 102 o wdrożeniu „Wymagań technicznych” do stosowania na drogach krajowych do sporządzania projektów, specyfikacji i dokumentów przetargowych.
2. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach drogowych i budownictwie drogowym
3. PN-EN 13285:2004 Mieszanki niezwiązane- Wymagania
4. PN-EN 932-3:1999; PN-EN 932-3:1999/A1 Badanie podstawowych właściwości kruszyw- Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 932-5:2001 Badania podstawowych właściwości kruszyw- Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
6. PN-EN 933-1:2000, PN-EN 933-1:2000/A1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewowa
7. PN-EN 933-3:1999 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
8. PN-EN 933-4:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren- Wskaźnik kształtu
9. PN-EN 933-5:2000; PN-EN 933-5:2000/A1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
10. PN-EN 933-8:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek- Badania wskaźnika piaskowego
11. PN-EN 933-9:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw- Ocena zawartości drobnych cząstek- Badania błękitem metylenowym
12. 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
13. PN-EN 1097-1:2000, PN-EN 1097-1:2000/A1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Oznaczenie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
14. PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Metody oznaczania odporności na rozdrobnienie
15. PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Metody oznaczania wilgotności



16. PN-EN 1097-6:2002; PN-EN 1097-6:2002/A1           Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1:2001           Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych- Część1: Oznaczenie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-2:2000           Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych- Badanie w siarczanie magnezu
19. PN-EN 1367-3:2002; PN-EN 1367-3:2002/A1           Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych- Część3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania
20. PN-EN 1744-1:2000           Badania chemicznych właściwości kruszyw- Analiza chemiczna
21. PN-EN 1744-3:2004           Badania chemicznych właściwości kruszyw- Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
22. PN-ISO 565           Sita kontrolne- Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek
23. PN-EN 13286-1:2005           Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności- Wprowadzenie i wymagania ogólne
24. PN-EN 13286-2:2007           Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności- Zagęszczanie aparatem Proctora
25. PN-EN 13286-47:2007           Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego
26. PN-EN 13286-50:2007           Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym- Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagaszania na stole wibracyjnym
27. PN-S-02205           :1998           Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
28. BN-64/8931-02           Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
29. BN-68/8931-04           Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
30. BN-70/8931-06           Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
31. BN-77/8931-12           Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
32. PN-S-06102           Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
33.           Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997.
34.           Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.

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

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17]. Wytrzymałość stabilizacji wykonanej wg niniejszej specyfikacji powinna wynosić min. 1,5MPa.

Grunty lub kruszywa stabilizowane cementem mogą być stosowane do wykonania podbudów zasadniczych, pomocniczych i ulepszonego podłoża wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [29].

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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.

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

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.

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

Pozostałe określenia 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“.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701 [11], portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 [11] lub hutniczy wg PN-B-19701 [11].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701 [11]

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Staość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### 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 podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tabelicy 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 p. 2.7 tablica 4.

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

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

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tabelicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],

- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - 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 można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanke tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

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 p. 2.7 tablica 4.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	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]

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 wrażliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wrażliwą 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 Inżyniera 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 dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	

1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania stabilizacji wykonawca powinien dysponować sprzętem poniżej wymienionym:

- mieszarka stacjonarna do wytwarzania mieszanki
- frezarka/stabilizator gruntu (w przypadku stabilizacji bezpośrednio na drodze)
- równiarki albo układarki do rozkładania mieszanki,
- walce ogumiane i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

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

Transport spoiwa powinien się odbywać w sposób zabezpieczający je przez wilgocią.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w OST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.2.

#### 5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tabelicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

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

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa		
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
1	KR 2 do KR 6	-	6	8
2	KR 1	8	10	10

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 utrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

#### 5.5. 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 beczkwozów 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 tejże 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 Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególnie uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, 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 Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

#### 5.6. 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 Inżyniera 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 Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### **5.7. Grubość warstwy**

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Warstwy podbudowy zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

### **5.8. Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać 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 w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

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 SST.

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. Spoiny robocze**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

## 5.10. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Zasady pielęgnacji warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem podano w OST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.5.

## 5.11. Odcinek próbny

O ile przewidziano to w SST, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny, zgodnie z zasadami określonymi w OST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.3.

## 5.12. Utrzymanie podbudowy i ulepszonych podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoże powinny być utrzymywane przez Wykonawcę zgodnie z zasadami określonymi w OST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi 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 ulepszonych podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszonych podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>		
4	Zagęszczenie warstwy		
5	Grubość ulepszonych podłoża	3	400 m <sup>2</sup>
6	Wytrzymałość na ścislenie – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400 m <sup>2</sup>
7	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
8	Badanie spoiwa - cementu,	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
9	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
10	Badanie właściwości gruntu	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych



### **6.3.2. Uziarnienie gruntu**

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

### **6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwami**

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -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 średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

### **6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania**

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego 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.

### **6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża**

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

### **6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. 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 normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania, a w przypadku stabilizacji żużlem granulowanym po 90 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

### **6.3.9. Mrozoodporność**

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklowi zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

### **6.3.10. Badanie spoiwa**

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

### **6.3.11. Badanie wody**

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

### **6.3.12. Badanie właściwości gruntu**

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST 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**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata 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
6	Grubość ulepszanego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <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 ulepszanego podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4- metrową łata.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

#### 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 wykonanej podbudowy i ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

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

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10$ %,
- dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża +10%, -15%.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża.

#### 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 Inżyniera.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszanego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 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.

#### Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszonych podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona na naprawę podbudowy lub ulepszonych 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.

#### Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszonych podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonych podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady płatności robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) podbudowy i ulepszonych podłoża z gruntów stabilizowanych cementem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności robót**

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

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

Cena wykonania 1  $m^2$  podbudowy i ulepszonych podłoża z gruntów stabilizowanych cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszonych kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

1. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
3. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczysz- czeń obcych
4. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
5. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczysz- czeń organicznych
6. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki meto- dą bromową
7. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowe- go
8. PN-B-06714-38 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego
9. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
10. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
11. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
12. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
13. PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny
15. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
16. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
17. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
18. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia na- wierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
19. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
20. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
21. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

## D.05.03.05. NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wytworzenia i wbudowania warstwy ścieralnej grubości 4,0cm z betonu asfaltowego AC11S dla ruchu KR2 na odcinku mostu oraz jego dojazdów.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

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

Warstwa ścieralna –górną warstwą nawierzchni będącą w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

Mieszanka mineralno-asfaltowa –mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki asfaltowej –określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

Mieszanka SMA (mieszanka mastykowo-gryskowa) –mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastykową.

Dodatek stabilizujący –stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

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

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

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

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

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

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

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

Symbole i skróty dodatkowe:

- AC - (asphalt concrete) beton asfaltowy,
- SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,
- PMB - polimeroasfalt,
- D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- C - kationowa emulsja asfaltowa,
- NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
- TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
- IRI –(International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

**2.1. Kruszywa**

Do wykonania mieszanki mineralno- asfaltowej stosować kruszywa zgodnie z zgodnie z obowiązującymi WT-1 2014

**2.2. Asfalt**

Do wykonania mieszanki mineralno- asfaltowej stosować asfalt zgodnie z WT-2 2014 .  
W szczególności stosować asfalty 50/70 lub MG 50/70-54/64

**2.3. Wymagania dla składu mieszanek mineralno-asfaltowych**

2.3.1 Materiały

Materiał	Kategoria Ruchu						
	KR1÷2			KR3÷4		KR5÷6	
Mieszanka mineralna o wymiarze D, [mm]	5	8	11	8	11	8	11
Lepiszczą asfaltowe	50/70, 70/100, MG 50/70-54/64			50/70, PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, MG 50/70-54/64		PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 45/80-80,	
Kruszywa mineralne	Tabele 12, 13, 14, 15 WT-1 2014						

### 2.3.2 Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki, zawartość lepiszcza przyjmować wg tablicy

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC 5 S KR1÷2		AC 8 S KR1÷2		AC 11 S KR1÷2	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90	-	-
2	40	65	45	60	30	55
0,125	8	22	8	22	8	20
0,063	6,0	14,0	6,0	14,0	5,0	12,0
Zawartość lepiszcza	$B_{min 6,2}$		$B_{min 6,0}$		$B_{min 5,8}$	

### 2.3.3 Właściwości mieszanki

Wymagane właściwości podano w tablicy

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC 5 S	AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min 1,0}$ $V_{max 3,0}$	$V_{min 1,0}$ $V_{max 3,0}$	$V_{min 1,0}$ $V_{max 3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{min 75}$ $VFB_{max 93}$	$VFB_{min 75}$ $VFB_{max 93}$	$VFB_{min 75}$ $VFB_{max 93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{min 14}$	$VMA_{min 14}$	$VMA_{min 14}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> ujednoczoną procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1					

### 2.4. Produkcja i przechowywanie mieszanki

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

Dozowanie składników mieszanki MMA powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą. Lepiszczce powinny być przechowywane w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania.

Temperatury mieszanki MMA stosować zgodnie z tabelą

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]		
	Beton asfaltowy AC	Mieszanki SMA, BBTM, PA	Asfalt lany MA <sup>a)</sup>
20/30	od 160 do 200	-	-
35/50	od 150 do 190	-	od 200 do 230
50/70	od 140 do 180	od 150 do 190	-
70/100	od 140 do 180	-	-
PMB 25/55-60	według wskazań Producenta		
PMB 25/55-80			
PMB 45/80-55			
PMB 45/80-65			
PMB 45/80-80			
PMB 65/105-60			
PMB 65/105-80			
MG 20/30-64/74			
MG 35/50-57/69			
MG 50/70-54/64			

<sup>a)</sup> podana temperatura nie uwzględnia stosowania dodatku zmniejszającego lepkość lepiszcza asfaltowego

Temperatura mieszanki nie może być wyższa o więcej niż 30<sup>0</sup>C.

Pierwsza wartość to temperatura mieszanki dostarczonej w miejsce wbudowania , druga wartość to temperatura mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu.

Dodatki stabilizujące i modyfikujące do mieszanki mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. Badania typu i ocena zgodności mieszanki wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 p.7.4

Wymagany jest sprzęt:

- wytwórnia mieszanek o dowolnej wydajności, zatwierdzona przez inspektora,
- układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni z automatycznym sterowaniem pozwalającym na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczenia,
- walce gładkie stalowe dwuwalowe lekkie, średnie i ciężkie,
- walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach w granicach od 0,2 - 0,8 MPa,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym,

Do zagęszczania mieszanki zalecane jest użycie zestawu walca gładkiego stalowego z walcem ogumionym o regulowanym ciśnieniu w oponach oraz do wygładzenia - walca dwuwalowego średniego.

Sprzęt pod względem typów i ilości powinien być dobrany optymalnie i wymaga akceptacji inspektora nadzoru.

## 2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

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

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

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

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

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.



## **2.7. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścierną) należy stosować kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808.

Wymagania dotyczące wyboru emulsji kationowej asfaltowej do skropienia zawiera SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

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

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

#### **3.2.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-asfaltowej (otaczarka).**

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie zapewniające właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Dopuszcza się wytwarzanie mieszanki w otaczarce gwarantującej właściwe wysuszenie, wymieszanie oraz dozowanie poszczególnych składników.

Wytwarzanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy stosowaniu automatycznego dozowania składników. Wytwórnia powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki celem zapewnienia ciągłości produkcji.

#### **3.2.2. Układarka**

Układanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

Uwaga - przy robotach na odcinkach zamkniętych wykonywanych całą szerokością, szerokość stołu powinna być dostosowana do szerokości nawierzchni.

#### **3.2.3. Walce do zagęszczania.**

Do zagęszczania nawierzchni należy stosować walce statyczne ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną.

Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzenie walca dwuwałowego średniego.

Walce muszą być wyposażone:

- w sprawny system zwilżania wałów przy użyciu płynu, w celu niedopuszczenia do przyklejania się mieszanki (dot. walców stalowych)
- w fartuchy osłonowe kół (dot. walców ogumionych) w celu utrzymania ich temperatury.
- w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie wałowania.
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

#### 3.2.4. Sprzęt pomiarowy.

Na budowie musi się znajdować do dyspozycji nadzoru komplet przyrządów pomiarowych jak: łata, klin, taśma, niwelator, termometr itp.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

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

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

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

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

Mieszankę SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Czas transportu mieszanki nie powinien przekraczać 2 godzin, a warunki transportu od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być suche wyprofilowane i równe bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta

Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe z wyłączeniem warstwy wyrównawczej (pomiar łata 4 metrową lub równoważną metodą) wg tabeli

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę,[mm]		
		ścieralną	wiązącą	podbudowy
A,S,GP	Pasy:ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wylączenia	6	9	12
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8	10	12
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączenia i wylączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8	10	12
Z,L,D	<b>Pasy ruchu</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>

### 5.3. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być suche wyprofilowane i równe bez kolein. Mieszanką MMA należy wbudowywać przy sprzyjających warunkach atmosferycznych a w szczególności podczas opadów atmosferycznych i wiatru przekraczającego 16m/s

Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania prac asfaltowych powinna wynosić

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [0C]	
	Przed przystąpieniem do robót	W czasie robót
Naprawa nawierzchni asfaltem lanym	-2	0
Warstwa ścieralna o gr.≥ 3cm	0	+5
Warstwa ścieralna o gr.< 3cm	+5	+10
Warstwa wiążąca	-2	0
Warstwa podbudowy	-5	-3

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową lub zestawem rozkładarek.

Grubość wykonanej warstwy powinna być sprawdzana co 25m, w co najmniej trzech miejscach( oś i brzegi).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce stalowe gładkie z możliwością wibracji lub ogumione.

Do warstw z SMA i BBTM i asfaltu porowatego można stosować wyłącznie walce stalowe gładkie.

#### 5.3.1. Połączenia technologiczne

Rozróżniamy złącza podłużne i poprzeczne z tego samego materiału wykonywane w różnym czasie oraz spoiny to jest połączenia różnych materiałów np. asfalt lany i beton asfaltowy oraz połączenia z urządzeniami obcymi.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie o co najmniej 15cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Nie wykonywać złączy w śladach kół ,unikac lokalizowania w obszarze poziomego oznakowania.

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

Krawędź złącza powinna być skośna.

Do smarowania krawędzi stosować lepiszcza i materiały termoplastyczne wg norm i aprobat technicznych, do uszczelniania krawędzi stosować asfalt drogowy wg PN -EN 12591 lub modyfikowany wg PN-EN14023.

W zakresie warstwy ścieralnej z SMA < 11mm zaleca się wykonanie posypki o wymiarze 2/4mm w ilości 0,5 do 1,5kg/m2 o tym elemencie powinien zdecydować inspektor nadzoru uwzględniając warunki miejscowe ułożenia mieszanki. Jeżeli chcemy zmniejszyć hałas należy stosować posypki. Szczegółowe zasady wg pkt.8.6 WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008

#### 5.3.2. Połączenia międzywarstwowe

Połączenie ma za zadanie zwiększenia połączenia pomiędzy kolejnymi warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikiem i zaleganiem wody między warstwami. rozróżniamy złącza podłużne i poprzeczne z tego samego materiału wykonywane w różnym czasie oraz spoiny to jest połączenia różnych materiałów np. asfalt lany i beton asfaltowy oraz połączenia

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	0,3÷0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	0,1÷0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody: orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej

- 8h przy ilości powyżej 1,0kg/m<sup>2</sup> emulsji;
- 2h przy ilości od 0,5 do 1,0kg/m<sup>2</sup> emulsji
- 0,5h przy ilości od 0,2 do 0,5kg/m<sup>2</sup> emulsji

Skropienie wykonywać emulsją asfaltową wg PN-EN 13808 lub innym materiałem posiadającym aprobatę techniczną.

Emulsję stosować szybkozspadową kationową z asfaltu 70/100 lub twardszego lub modyfikowaną.

Dla KR3-KR6 zaleca się emulsję C 60BP 1-S

Dla KR1-KR2 zaleca się emulsję C 40BF 1-S

Do podłoża zawierającego spoiwa hydrauliczne używać emulsji wplnorozpadowej o PH > 4

#### 4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Kontrola w zakresie właściwości mieszanki mineralno - asfaltowej

Kontrola w zakresie mieszanki mineralno - asfaltowej dla warstwy ścieralnej obejmuje sprawdzenie zgodności zgodnie z tabelą:

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC 5 S	AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	V <sub>min</sub> 1,0 V <sub>max</sub> 3.0	V <sub>min</sub> 1,0 V <sub>max</sub> 3.0	V <sub>min</sub> 1,0 V <sub>max</sub> 3.0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	VFB <sub>min</sub> 75 VFB <sub>max</sub> 93	VFB <sub>min</sub> 75 VFB <sub>max</sub> 93	VFB <sub>min</sub> 75 VFB <sub>max</sub> 93
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	VMA <sub>min</sub> 14	VMA <sub>min</sub> 14	VMA <sub>min</sub> 14
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>90</sub>	ITSR <sub>90</sub>	ITSR <sub>90</sub>
<sup>a)</sup> ujednoczoną procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1					

Wykonawca mieszanki winien przedstawić stosowną deklarację i certyfikat obejmujący w/w badania jak również temperaturę mieszanki po wyprodukowaniu i przed wbudowaniem.

##### 6.2. Kontrola w zakresie właściwości wykonanej warstwy

Kontrola wykonywane przez zamawiającego lub przez jego przedstawiciela w obecności wykonawcy obejmuje:

###### 6.2.1. Grubość warstwy

Grubość warstw nawierzchni powinna być zgodna z projektem. Kontrolę grubości ułożonej warstwy przeprowadza się przy wycinaniu próbek nawierzchni w celu badania zagęszczenia z nawierzchni. Wybór miejsca wycięcia próbki powinien być losowy i mieć miejsce w odległości około 1,0 m od krawędzi nawierzchni. Odchyłka grubości winna mieścić się w granicach +10% lecz nie może być cieńsza od projektowanej.

###### 6.2.2. Pomiar równości podłużnej

Dla drogi kl. G i wyższych zleca się wykonać pomiar równości warstwy ścieralnej metodą profilometryczną wg wskaźnika IRI dla odc. o dł.50m. Dla warstw ścieralnych dróg kl. Z, L i D w wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina nie rzadziej niż co 10m .

Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych (mm)

Lp.	Drogi i place	Rodzaj w-wy konstrukcyjnej	
		ścieralną	wiążącą
1	Drogi A, S, GP	4	6
2	Drogi G i Z	6	9
3	Drogi L i D ,place i parkingi	9	12

### 6.2.3. Pomiar równości poprzecznej

Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych (mm)

Lp.	Drogi i place	Rodzaj w-wy konstrukcyjnej	
		ścieralną	wiążącą
1	Drogi A, S, GP	4	6
2	Drogi G i Z	6	9
3	Drogi L i D ,place i parkingi	9	12

### 6.2.4. Badanie zagęszczenia

Wartości zagęszczeń wg 59 WT2. 2008 Dla warstwy ścieralnej AC wsk. zag.  $\geq 98\%$

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze rozgrzana. Do wycięcia próbek stosuje się wiertnicę mechaniczną, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Próbki pobierać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000m<sup>2</sup>

Wskaźnik zagęszczenia wyznacza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia odcinka przyjmuje się średnią z 2 próbek.

### 6.2.5. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być zgodna z projektem. Sprawdzenia szerokości warstwy wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą prostopadle do osi drogi. Szerokość nie może być mniejsza od projektowanej.

### 6.2.6. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie

Kontrolę wolnej przestrzeni w zagęszczonej nawierzchni dokonuje się na próbkach wyciętych z nawierzchni zgodnie PN-EN 12697 a wartości dopuszczalne winny wynosić dla warstwy ścieralnej AC 11 S od 1 do 4 %

### 6.2.7. Sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy

Rzędne niwelety warstw nawierzchni powinny odpowiadać rzędnym projektowym. Dopuszczalna odchyłka może wynosić - 10 mm. Sprawdzenie rzędnych niwelety warstw nawierzchni wykonuje się w przekrojach wskazanych przez inspektora nadzoru.

### 6.2.8. Kontrola stanu zewnętrznego warstwy

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstw nawierzchni dokonuje się przez bezpośrednie oględziny. W czasie budowy należy sprawdzać wygląd każdej z układanych warstw. Po zakończeniu robót sprawdza się wygląd warstwy na całej długości zbudowanego odcinka.

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych

### 6.2.9. Spadki poprzeczne warstwy

Sprawdzenie spadków poprzecznych warstwy z odchyłką  $\pm 0,5\%$

### 6.2.10. Właściwości przeciwpoślizgowe

Sprawdzeniu podlegają warstwy ścieralne klas dróg od Z wzwyż. Badanie polega na określeniu współczynnika tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej w temp 5-30°C nie rzadziej niż co 50m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5l/m<sup>2</sup> zgodnie z pkt 8.7.3. WT2 dla dróg GP,G,Z miarodajny wsp. tarcia przy 60km/h ≥ 0,39 a przy krótkich odcinkach na rondach i skrzyżowaniach ≥ 0,48 przy 30km/m<sup>2</sup>. Badanie przeprowadzić po 2 miesiącach od oddania drogi do użytkowania - o wykonaniu tego badania decyduje zleceńodawca.

#### Częstotliwość badań

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wyniki i dopuszczalne odchylenia
1	Szerokość warstwy	2x na 1km	wg pkt. 6.2.5
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łata co 10m	wg pkt. 6.2.2
3	Równość poprzeczna warstwy	co 10m	proj. wg pkt 6.2.3
4	Spadki poprzeczne warstwy	10x na 1km zalecane co 5m (Dz. U.nr 43)	zgodnie z proj. ( ±0,5%)
5	Rzędne wysokościowe warstwy	według dokumentacji zalecane co 20m (Dz. U. nr 43)	±wg pkt 6.2.7 (± 1cm)
6	Ukształtowanie osi w planie		± 5cm
7	Grubość wykonywanej warstwy	min. 1 próbka na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup>	pkt.6.2.1 . (+10%)
8	Wygląd warstwy	ocena ciągła	pkt 6.2.8
9	Zagęszczenie warstwy	min. 1 próbka na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup>	pkt.6.2.4
10	Wolna przestrzeń w warstwie	min. 1 próbka na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> .	pkt.6.2.6
11	Właściwości przeciwpoślizgowe	co 50m	pkt.6.2.10

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> ułożonej warstwy bitumicznej o wymaganej grubości.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

### 8.2. Badania i pomiary do odbioru robót.

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą SST.

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza laboratorium Zamawiającego na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru w miejscach przez niego wskazanych. Badania i pomiary obejmują:

- a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej
- b) wskaźnik zagęszczenia
- c) wolna przestrzeń w nawierzchni
- d) grubość nawierzchni

- e) badanie gęstości strukturalnej
- f) połączenia międzywarstwowe
- g) miarodajny współczynnik tarcia
- h) cechy geometryczne nawierzchni

BADANIE WYMIENIONE W PKT.: A NALEŻY PRZEPROWADZAĆ NA PRÓBCE MIESZANKI POBRANEJ ZA UKŁADARKĄ LUB NA PRÓBCE WYCIĘTEJ Z NAWIERZCHNI NIE RZADZIEJ NIŻ Z KAŻDYCH ROZPOCZĘTYCH 500 MB PASA RUCHU.

BADANIA WYMIENIONE W PKT.: B, C, D, - WYKONUJE SIĘ NA PRÓBKACH WYCIĘTYCH Z NAWIERZCHNI NIE RZADZIEJ NIŻ Z KAŻDYCH ROZPOCZĘTYCH 500 MB PASA RUCHU.

BADANIE WYMIENIONE W PKT. E – WYKONUJE SIĘ NA PRÓBKACH POBRANYCH I ZAGĘSZCZONYCH PRZEZ WYKONAWCĘ W OBECNOŚCI INSPEKTORA NADZORU.

Badanie wymienione w pkt. f wykonuje się na próbkach wyciętych w obecności Inspektora Nadzoru nie rzadziej niż 1 raz na 1 km.

Badanie wymienione w punkcie g - miarodajny współczynnik tarcia – pomiar ciągly przyczepką SRT, po zgłoszeniu przez Inspektora Nadzoru.

Równość w profilu podłużnym – pomiar ciągly urządzeniem określającym współczynnik IRI.

POZOSTAŁE CECHY GEOMETRYCZNE, WYMIENIONE W SST SPRAWDZA DO CELÓW ODBIORCZYCH INSPEKTOR NADZORU.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót
- oczyszczenie i skropienie podłoża
- dostarczenie materiałów i sprzętu
- opracowanie recepty laboratoryjnej
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Wytyczne techniczne**

- WT-1 Kruszywa 2014
- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 a w przypadkach nieuregulowanych odpowiednio WT-2 2010 oraz WT-2 2008

## 10.2. Normy

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

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury 72ięknienia – Metoda Pierścieni i



Kula

23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  
i  
PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez

odparowanie

- 46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
- 47. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA
- 48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

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

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

#### 10.4. Inne dokumenty

- 67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 68. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
- 69. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997
- 70. OST D-05.03.05.a „Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej wg PN-EN” 2009
- 71. Nawierzchnie asfaltowe nr 3/2010 Kwartalnik Polskiego Stowarzyszenia Wykonawców Nawierzchni Asfaltowych..

Zeszyt IBDiM nr.66 2004 „Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych.

## **D.05.03.10. FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w celu nadania odpowiednich spadków istniejącej nawierzchni przed wykonaniem nowej warstwy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Recykling nawierzchni asfaltowej –powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno –kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“.

### **2. MATERIAŁY**

Frezowiny należy poddać recyklingowi lub dowiżć na wskazane przez Inżyniera miejsce odległe do 5km od miejsca budowy.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do frezowania**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Frezarki winny być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Wykonanie frezowania**

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z dokumentacją projektową.

W przypadku oddania do ruchu sfrezowanej warstwy bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, tekstura po frezowaniu powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

W przypadku dopuszczenia ruchu drogowego po sfrezowanej części jezdni, wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończeniu dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

### **5.3. Profilowanie warstwy ścieralnej**

Technologia ta ma zastosowanie do frezowania nierówności podłużnych i małych kolein lub innych deformacji. Jeżeli frezowanie obejmie całą powierzchnię jezdni i nie będzie wbudowana nowa warstwa ścieralna, to frezarka musi być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia, a szerokość bębna frezującego nie może być mniejsza od 1800 mm.

Jeżeli frezowanie obejmie lokalne deformacje tylko na części jezdni to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna skrawającego powinien być zależny od wielkości robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

### **5.4. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych.**

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością  $\pm 5$  mm.

### 5.5. Frezowanie przy kapitalnych naprawach nawierzchni.

Przy kapitalnych naprawach nawierzchni frezowanie obejmuje kilka lub wszystkie warstwy nawierzchni na głębokość określoną w dokumentacji projektowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

#### Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łąką 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łąką 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według STWiORB

#### Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łąką 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekraczać 6 mm.

#### Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm.

#### Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> nawierzchni sfrezowanej na wymaganą głębokość.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności robót**

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- prace pomiarowe
- oznakowanie robót
- frezowanie
- transport sfrezowanego destruktu
- utylizacja sfrezowanego destruktu
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w SSTWiORB

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

BN-68/8931-04

Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

## D.05.03.11. WARSTWA WIĄŻĄCA I WYRÓWNAWCZA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego AC16W dla kategorii ruchu KR2, o grubości warstwy 8cm. Beton wg PN-EN 13108-1.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego –warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi warstwę nawierzchni między warstwą ścieralną i podbudową.

Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego –warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi warstwę nawierzchni między warstwą wiążącą a istniejącymi warstwami asfaltowymi.

Beton asfaltowy –mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Podłoże pod warstwę asfaltową –powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Emulsja asfaltowa kationowa –asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Kruszywo grube –jest to kruszywo o wymiarach ziaren:  $D \leq 45\text{mm}$  oraz  $D \geq 2\text{mm}$ .

Kruszywo drobne –jest to kruszywo o wymiarach ziaren:  $D \leq 2\text{mm}$ , która większa część pozostaje na sicie 0,063mm.

Wypełniacz –jest to kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063mm.

Kruszywo o ciągłym uziarnieniu –jest to kruszywo, które składa się z kruszywa grubego i drobnego, które może być uzyskiwane bez rozdzielania na kruszywo grube i drobne lub przez połączenie kruszywa grubego i drobnego.

Pyły –jest to kruszywo o wymiarach ziaren  $< 0,063\text{mm}$ .

MMA –masa mineralno asfaltowa

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 „wymagania ogólne“ p.2. Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego wg kryteriów podanych w Wymaganiach Technicznych WT-2-2014.

### 2.2. Asfalt

Na drogach o kategorii ruchu od KR1 do KR7, należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN 12591 wraz załącznikiem krajowym lub asfalt modyfikowany polimerami na drogach o kategorii ruchu od KR3 do KR7 spełniający wymagania określone w PN-EN 14023 wraz z załącznikiem krajowym.

Dopuszcza się stosowanie asfaltów specjalnych, np. asfaltów wielorodzajowych spełniających wymagania aprobat technicznych.

Dopuszcza się stosowanie asfaltów modyfikowanych gumą lub dodatkiem granulatu gumowo-asfaltowego spełniających wymagania aprobat technicznych.

Dobór asfaltów do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej w zależności od kategorii ruchu podano w poniższej tabelicy.

Kategoria ruchu		
KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
50/70	35/50 50/70 PmB 25/55-60 Wielorodzajowy 35/50 Wielorodzajowy 50/70	35/50 PmB 25/55-60 Wielorodzajowy 35/50

Dopuszcza się stosowanie dodatków modyfikujących asfalty, np. modyfikacja asfaltu gumą z przetworzonych opon samochodowych lub granulatu gumowo-asfaltowego.

### 2.3. Wypełniacz

Wypełniacz zastosowany do MMA powinien spełniać wymagania poniższej tabelicy.

Wymagane właściwości wypełniacza

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tabelicą 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10		
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:	V <sub>28/45</sub>		



Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	$K_{aDeklarowana}$
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

<sup>1)</sup> Można stosować płyty z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO<sub>3</sub> w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC<sub>70</sub>

## 2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywa o właściwościach określonych w poniższych tablicach.

Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej z mieszanki AC

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{c85/20}$	$G_{c85/20}$	$G_{c90/20}$
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{35}$ lub $SI_{35}$	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{40}$	$LA_{30}$	$LA_{30}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	$F_2$		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$		
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{IPC}0,1$		

Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

Wymagania wobec kruszywa łamanego drobnego o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs} 30$	$E_{cs} 30$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

Wymagania wobec kruszywa niełamanego drobnego o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$  do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$		$G_{F85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_3$		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	$E_{cs}$ Deklarowana		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta		

Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	<i>deklarowana przez producenta</i>
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

## 2.5. Dodatki

Mogą być stosowane dodatki na podstawie udokumentowanych pozytywnych doświadczeń. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

Należy stosować środki adhezyjne lub wapno hydratyzowane, jeżeli zastosowane kruszywo i lepiszcza asfaltowego nie wykazuje powinowactwa fizykochemicznego (przyczepność

poniżej 80%), zapewniającego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN12697-11, metoda A, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa po 6 godzinach powinna wynosić co najmniej 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12.

## 2.6. Materiały do uszczelniania spoin.

Do uszczelniania spoin należy używać past lub taśm o grubości co najmniej 10 mm. Materiały te można stosować na podstawie pozytywnych uprzednich zastosowań.

## 2.7. Uszczelnienie krawędzi.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać lepiszcza asfaltowego na gorąco spełniającego wymagania PN-EN 12591 lub asfaltu modyfikowanego wg PN-EN 14023

## 2.8. Granulat asfaltowy.

Jeżeli stosowany jest granulat asfaltowy do warstwy wiążącej w ilości  $\leq 20\%$  w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej to musi on spełniać wymagania normy PN-EN 13108-8.

Zestawienie wymagań dotyczących granulatu asfaltowego stosowanego do poszczególnych warstw asfaltowych nawierzchni zawarto w poniższej tabelicy.

Wymagania	Warstwa nawierzchni		
	podbudowa	wiążąca	Ścieralna
Zawartość materiałów obcych	Kategoria Fdec	Kategoria F5	Kategoria F1
Rodzaj lepiszcza	od P10 do P15 lub od S80 do S70		Nie twardsze niż P15 lub S70
Jednorodność	wg tabelicy 2.7		

Jeżeli w destrukcie asfaltowym występują materiały obce, to ich obecność, zawartość i rodzaj powinny być udokumentowane i zadeklarowane do odpowiedniej kategorii. Zawartość materiałów obcych powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-42.

W kategorii Fdec dopuszczalna zawartość materiałów z grupy 1 wynosi nie więcej niż 10%, natomiast zawartość materiałów z grupy 2 - nie więcej niż 0,3%.

Maksymalny dodatek granulatu asfaltowego jednak nie większy niż podano w pkt. 2.8.1 należy obliczyć na podstawie możliwości mechanicznego dozowania, jakim dysponuje dana wytwórnia mieszanki mineralno-asfaltowej, z uwzględnieniem metody dodawania (na zimno lub na ciepło). Możliwa do uzyskania ilość dodawanego granulatu asfaltowego wynika z jego jednorodności i możliwości maszynowego dodawania oraz przeznaczenia.

Do obliczania temperatury mięknięcia mieszaniny lepiszcza z granulatu asfaltowego i świeżego asfaltu należy zastosować następujące równanie:

$$T_{R\&Bmix} = a \cdot T_{R\&B1} + b \cdot T_{R\&B2}$$

w którym:

$T_{R\&Bmix}$  - temperatura mięknięcia mieszanki lepiszczy w mieszance mineralno-asfaltowej z dodatkiem granulatu asfaltowego, [°C];

$T_{R\&B1}$  - temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego, [°C];

$T_{R\&B2}$  - średnia temperatura mięknięcia świeżych lepiszczy asfaltowych przewidzianych do stosowania (zwykłych lub modyfikowanych polimerem PMB), [°C];

$a$  i  $b$  - udział masowy: lepiszcza z granulatu asfaltowego ( $a$ ) i świeżego lepiszcza ( $b$ ), przy  $a + b = 1$ .

Przy dodawaniu granulatu asfaltowego parametr TR&Bmix powinien spełniać oczekiwane wymagania według dokumentacji projektowej. W tym celu należy zastosować asfalt o takich samych parametrach, jak asfalt wymagany lub przynajmniej o jedną klasę bardziej miękkiej. Nie należy stosować asfaltu bardziej miękkiego niż 70/100.

Wymagane jest podanie zmierzonej wartości jednorodności rozstępu wyników badań właściwości  $a_1$ , przeprowadzonych na liczbie próbek  $n$ , przy czym  $n$  powinno wynosić co najmniej 5. Liczbę próbek oblicza się dzieląc masę materiału wyjściowego podanego w tonach [t] przez 500 t, zaokrąglając w górę do pełnej liczby.

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań właściwości destruktu asfaltowego podano w poniższej tablicy.

Właściwości granulatu asfaltowego	Dopuszczalny rozstęp wyników badań ( $T_{roz}$ ) partii granulatu asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej przeznaczonej do:	
	warstwy wiążącej i ścieralnej	warstwy podbudowy
Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, [°C]	8,0	8,0
Zawartość lepiszcza, [% (m/m)]	1,0	1,2
Udział kruszywa o uziarnieniu poniżej 0,063 mm, [% (m/m)]	6,0	10,0
Udział kruszywa o uziarnieniu od 0,063 do 2 mm, [% (m/m)]	16,0	16,0
Udział kruszywa o uziarnieniu powyżej 2 mm, [% (m/m)]	16,0	18,0

W opisie granulatu asfaltowego należy deklarować typ mieszanki lub mieszanek, z której pochodzi granulata. Należy zadeklarować także rodzaj kruszywa i temperaturę mięknięcia lepiszcza.

Granulat asfaltowy może być wykorzystywany do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego produktu – mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu asfaltowego podczas produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Obecnie stosowane są dwie metody dodawania granulatu asfaltowego do mieszalnika otaczarki: bez wstępnego ogrzewania „metoda na zimno” i ze wstępnym ogrzewaniem granulatu asfaltowego „metoda na ciepło”. W drugim wypadku jest możliwe stosowanie granulatu o większych kawałkach, które łatwiej ulegną rozbiciu i wymieszaniu w mieszalniku.

Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

Jeżeli używa się granulatu asfaltowego (w którym użyto tylko asfaltu drogowego) w ilości większej niż 20 % masy mieszanki mineralno-asfaltowej, oraz jeżeli dodane do mieszanki lepiszcze jest asfaltem drogowym, to asfalt ten powinien spełniać wymagania:

*Temperatura mięknięcia lepiszcza w uzyskanej mieszance obliczona na podstawie temperatury mięknięcia dodanego lepiszcza i lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego powinny spełniać wymagania temperatury mięknięcia dla kategorii lepiszcza wskazanego w Specyfikacji Technicznej i wybranego w Badaniu Typu mieszanki mineralno-asfaltowej. Obliczenie powinno być przeprowadzone zgodnie z Załącznikiem A normy PN-EN 130108-1.*

## **2.9. Ustalenie maksymalnej ilości dodawanego granulatu asfaltowego do mieszanki mineralno-asfaltowej.**

Dopuszczalna ilość dodawanego granulatu asfaltowego jednak w ilości nie większej niż podano w pkt. 2.8.1 wynika z jego jednorodności oraz możliwości urządzeń dozujących ten granulata na wytwórni.

Dopuszczalną ilość dodawanego granulatu w zależności od jego jednorodności dla cech: zawartość lepiszcza, zawartość wypełniacza, zawartość ziaren od 0,063 do 2mm i ziaren powyżej 2mm , określamy wg wzoru:

$$Z_{RA} = 0,5 T_{roz}/a_i \times 100$$

w którym:

$Z_{RA}$  –możliwa maksymalna ilość dodanego granulatu asfaltowego, % m/m (obliczona dla wszystkich cech wymienionych powyżej)

$a_i$  - rozstęp wyników badania dla poszczególnej cechy (różnica między najwyższą, a najniższą wartością badania danej cechy),

$T_{roz}$  –dopuszczalny rozstęp wyników badań (tablica w p.2.7)

Dopuszczalną ilość dodawanego granulatu w zależności od temperatury mięknięcia asfaltu z granulatu określamy wg wzoru:

$$Z_{RA} = 0,33 T_{roz}/a_i \times 100$$

w którym:

$Z_{RA}$  – możliwa maksymalna ilość dodanego granulatu asfaltowego, %m/m (obliczona dla temperatury mięknięcia)

$a_1$  - rozstęp wyników badania temperatury mięknięcia (różnica między najwyższą, a najniższą wartością badania),

$T_{roz}$  –dopuszczalny rozstęp wyników badań (tablica w p.2.7)

Maksymalną ilością dodawanego granulatu asfaltowego na podstawie jego jednorodności będzie stanowić najmniejsza wartość ZRA obliczona dla wszystkich jego cech.

Określona w ten sposób ilość należy porównać z ilością możliwą do zastosowania w zależności od sposobu wprowadzania granulatu i rodzaju systemu mechanicznego dozowania jaki posiada wytwórnia. Mniejsza wielkość z tego porównania stanowić będzie maksymalną ilość dodawanego granulatu asfaltowego.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“ p.3.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów.

#### 3.2. Sprzęt do mieszania

Beton asfaltowy należy produkować w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralno-asfaltowych lub zespole wytwórni. Powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie właściwej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

Wytwórnia powinna być wyposażona w termometry (urządzenia pomiarowe) pozwalające na ciągłe monitorowanie temperatury poszczególnych materiałów, na różnych etapach przygotowywania materiałów, jak i na wyjściu z mieszalnika.

Na terenie wytwórni kruszywa o różnym uziarnieniu należy składować oddzielnie według rodzajów i chronić przed zanieczyszczeniem. Wypełniacze należy przechowywać w suchych warunkach.

Kruszywa o różnym uziarnieniu należy dodawać do mieszalnika pojedynczo odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe.

Urządzenia do podgrzewania lepiszczy nie mogą doprowadzić do ich przegrzania. Maksymalna temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym jest podana w poniższej tabeli.

Lepiszczce	Rodzaj	Maksymalna temperatura, °C
1. Asfalt drogowy	35/50	190
	50/70	180
2. Asfalt modyfikowany polimerem (polimeroasfalt)	25/55-60	180
3. Asfalt wielorodzajowy	35/50	190
	50/70	180

Kruszywo musi być wysuszone i podgrzane w suszarni bębnowej tak, aby po dodaniu wypełniacza i ewentualnie granulatu asfaltowego osiągnięta została żądana temperatura mieszania. Wypełniacz i granulaty asfaltowe można podgrzewać.

Czas mieszania należy tak dobrać, aby wszystkie kruszywa zostały w całości, równomiernie otoczone lepiszczem i aby dodatki wmixowały się, tworząc jednolitą mieszankę, kolejność dozowania materiałów do mieszalnika ma duże znaczenie dla jakości produkowanej mieszanki.

Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach, należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian. Czas przechowywania – magazynowania mieszanki mma powinien uwzględniać możliwości wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki mma i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

Dopuszcza się produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej z kilku wytwórni na podstawie jednego Badania Typu.

#### Sprzęt do wbudowania

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i profilować do wymaganych grubości z zadanymi spadkami samojedną układarką lub zespołem układarek o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni (lub zespołu wytwórni). Układarki powinny być wyposażone w: automatyczne sterowanie, elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki. Prace należy tak planować, aby umożliwiały układanie warstwy całą szerokością jezdni. Na budowach nawierzchni dróg ekspresowych i autostrad (klasy A i S) należy stosować podajniki mieszanki mineralno-asfaltowej do kosza układarki.

#### Sprzęt do zagęszczania

W zależności od rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi lub walcami ogumionymi, lub walcami wibracyjnymi, lub też zespołem tych walców. Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki.

#### Sprzęt do oczyszczenia dolnej warstwy przed skropieniem

Szczotki mechaniczne i inne urządzenia czyszczące (np. dmuchawy) w ilości zapewniającej właściwe oczyszczenie podłoża.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“ p.4.

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

#### Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w przepisach ADR i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiających ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Transport powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta. W przypadku transportu polimeroasfaltu podlega on przepisom dla towarów niebezpiecznych.

#### Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz należy składować w silosach przystosowanych do składowania materiałów sypkich, wyposażonych w odpowiedni system dozowania wypełniacza do mieszalnika.

#### Środek adhezyjny

Środek adhezyjny, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone, tak aby nie uległo uszkodzeniu.

### Środek niskowiskozowy

Środek niskowiskozowy, opakowany przez producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone, tak aby nie uległo uszkodzeniu.

W przypadku stosowania środków niskowiskozowych obniżających temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej lub stosowania technologii produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w obniżonej temperaturze jej najwyższa i najniższa temperatura powinna być:

- zgodna z temperaturami technologicznymi zawartymi w Badaniach Typu,
- zgodna z rekomendacjami producenta dodatku obniżającego temperaturę mma.

### Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed: zanieczyszczeniami, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub innymi frakcjami, nadmiernym zawilgoceniem. Drobne frakcje powinny być przewożone pod przykryciem, aby uniknąć wywiewania lub nadmiernego zawilgocenia materiału podczas transportu. Kruszywo powinno być składowane na utwardzonym placu, przygotowanym w taki sposób, by uniemożliwić mieszanie kruszywa z gruntem lub materiałem, którym utwardzono plac (podłożem). Poszczególne frakcje należy magazynować w zasiekach lub w sposób uniemożliwiający mieszanie poszczególnych frakcji.

### Mieszanka mineralno-asfaltowa

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zorganizować, aby zapewnić jej minimalne straty ciepłe. Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić czystymi, specjalistycznymi pojazdami, samowładowczymi – wysokotonażowymi, z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. W celu ułatwienia wyładunku mieszanki mineralno-asfaltowej, można po uzgodnieniu z Inżynierem stosować pokrycie powierzchni wewnętrznej skrzyni środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki. Z zastrzeżeniem, aby zastosowana substancja nie działała destrukcyjnie na mieszankę.

Transport powinien być tak zaplanowany, żeby samochody nie czekały na budowie na rozładunek, a jednocześnie układanie mieszanki odbywało się płynnie. Czas przewozu i oczekiwania na wbudowanie powinien zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Podczas transportu mieszanki asfaltowej muszą być zachowane graniczne wartości temperatury podane w poniższej tabeli

Rodzaj i gatunek lepiszcza w mieszance asfaltowej	Temperatura, °C
35/50	150 -190
50/70	140 -180
35/50 wielorodzajowy	150 – 185
50/70 wielorodzajowy	145 – 180
PMB 25/55-60	150 – 185

Uwaga: Dolne wartości graniczne obowiązują dla mieszanki mineralno- asfaltowej dostarczanej na plac budowy. Górne wartości graniczne obowiązują dla mieszanki asfaltowej podczas produkcji i przy opuszczaniu mieszalnika. Dodatkowo należy stosować się do informacji podanych przez producenta.

Temperatura podana w tablicy nie dotyczy mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkami lub technologiami obniżającymi temperaturę mieszanki,

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Przy prowadzeniu robót należy stosować się do wymagań opisanych poniżej:



## Warunki przystąpienia do robót

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być układana na podłożu suchym, czystym i odpowiednio przygotowanym, tak aby zapewnić właściwą szczepność międzywarstwową.

Nie należy układać mieszanki mineralno-asfaltowej na podłożu mokrym, podczas opadów atmosferycznych, a w przypadku występowania powyższych warunków przez dłuższy czas, produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej należy wstrzymać.

Jeżeli nie dokonano szczególnych uzgodnień z Inżynierem, mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać jedynie w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dodatniej temperaturze otoczenia i przy dopuszczalnej prędkości wiatru, tak aby zapewnić odpowiednie zagęszczenie układanej warstwy.

## Wbudowywanie

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być odpowiednio zwiększona tak, aby po zagęszczeniu była zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w odpowiednich rozdziałach niniejszej Specyfikacji.

Przy układaniu warstwy wiążącej należy zatrzymać układarkę przed dojechaniem do szczeliny dylatacyjnej budowli. W trakcie ręcznego układania pozostałej części nawierzchni przy dylatacji szczelinę dylatacyjną należy pozostawić bez przykrycia warstwą nawierzchni.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- a) układanie warstw wyrównawczych o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
- b) w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- c) na chodnikach,
- d) w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- e) w innych miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

## Czyszczenie i wykonywanie warstw

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Należy ograniczyć do minimum ruch pojazdów na warstwie, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe należy uzgodnić z Inżynierem dalsze postępowanie.

## Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać w warstwie umożliwiającej uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć, gdy temperatura tej mieszanki osiągnie taki poziom, że pozwoli to na zagęszczanie walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich rozdziałach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Zagęszczanie należy prowadzić przy użyciu sprzętu podanego w pkt 3.

Powierzchnię warstwy wiążącej należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją.

Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę. Zaleca się, aby walce były wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości prędkości jazdy, a walce wibracyjne, dodatkowo, częstotliwości wibracji.

Wykonawca sprawdzi i oceni pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców na wykonanym przez siebie odcinku próbnym, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inżyniera.

### Złącza

Należy dążyć do minimalizowania ilości złączy w nawierzchni asfaltowej i jeżeli to tylko możliwe układania mieszanki jednocześnie na całej szerokości drogi.

W przypadku występowania w nawierzchni asfaltowej złączy podłużnych nie powinny one znajdować się w miejscach poruszania się kół („w śladzie kół”) oraz w miejscach oznakowania poziomego. Złącze w nawierzchni powinno być szczelne i tak wykonane aby uniemożliwić przenikanie wody do warstw leżących poniżej. Mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę 3):

1. Metoda „gorąca do gorącej” jest szczególnie zalecana w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Złącze wykonuje się przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby zapewnić by krawędź pasa układanego w pierwszej kolejności była wystarczająco gorąca. Odległość między zespołami układarek nie powinna być większa niż długość jednej rozkładarki. Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być tego samego typu i powinny rozpocząć zagęszczanie od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pasy w kierunku złącza. Walce powinny zakończyć zagęszczanie pozostawiając pas min. 15 cm wokół złącza (ok. 7,5 cm po każdej stronie złącza). Mieszanka wzdłuż spoiny podłużnej powinna być zagęszczona jedynie przez ostatnie przejście walca.
2. Metoda „gorąca do zimnej”. Wykonanie złączy tą metodą stosuje się, gdy ze względu na ruch, bądź gdy z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie pasów nawierzchni w odstępie czasu. Krawędź złącza w takim wypadku powinna być wykonana w czasie układania pierwszego pasa ruchu. Krawędź złącza powinna być ukośna – pochylona pod kątem 70/80 stopni do warstwy niżej leżącej. Skos ten pozwala na zwiększenie powierzchni styku dwóch warstw. Skos powinien być wykonany podczas układania nawierzchni poprzez specjalne urządzenie zamontowane na rozkładarce bądź na walcu. Nie jest rekomendowane cięcie zimnej krawędzi, ponieważ w ten sposób możemy otrzymać zbyt gładką powierzchnię. Dodatkowo zabrudzenie spowodowane „szlamem” wytworzonym w czasie cięcia krawędzi może spowodować zmniejszenie przyczepności między warstwami. W celu zapewnienia dobrej przyczepności pomiędzy dwoma układanymi pasami ruchu powierzchnia granicząca ze złączem powinna być oczyszczona ze wszelkich zabrudzeń i luźnych partii mieszanki. Następnie przed ułożeniem sąsiedniego pasa powierzchnię styku należy pokryć pastą lub taśmą przylepną. Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowej do uszczelniania złączy. Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem (2-3 cm, licząc od górnej krawędzi spoiny) zachodzącym na pas wykonany wcześniej. Brak zakładu (nakładki) lub zbyt mała jego ilość mogą spowodować zbyt małe zagęszczenie spoiny i jej ewentualne zniszczenie. Nadmierna ilość nakładki może spowodować przejazd rozścielacza po górnej powierzchni mieszanki zmiażdżenie ziarn kruszywa, a w efekcie niedostateczne zagęszczenie spoiny. Przed rozpoczęciem wałowania „nakładki” mieszanka powinna być „rozgrabiona” na nowej warstwie.
3. Spoiny poprzeczne są wykonywane na końcu każdej dziennej działki roboczej lub w miejscu przerwy w pracy. Przy wykonywaniu spoiny poprzecznej należy kolejno:
  - opróżnić układarkę;

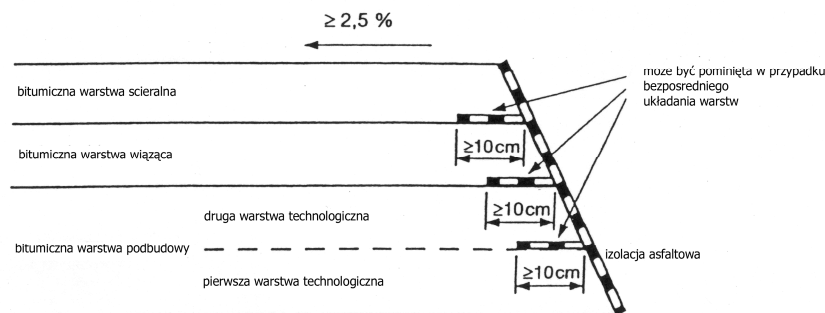
- ręcznie odciąć mieszankę, formując kąt prosty jeżeli grubość ułożonej warstwy jest niewystarczająca;
- umieścić deskę o tej samej grubości co warstwa tuż przy złączu;
- przysypać istniejącą powierzchnię powierzchni rampy cienką warstwą piasku lub rozłożyć na powierzchni pasmo włókniny
- ręcznie skonstruować rampę na obszarze posypanym piaskiem lub rozłożonej włókniny z pozostałej mieszanki mineralno-asfaltowej
- zagęścić całość powierzchni i rampę używając walców.

Przed rozpoczęciem wykonywania kolejnego odcinka nawierzchni należy:

- usunąć rampę (podjazd), włókninę;
- sprawdzić za pomocą łąty czy stara (ułożona) warstwa jest równa w kierunku podłużnym, jeżeli to konieczne trzeba odciąć nierówną część warstwy;
- oczyścić dokładnie obszar podjazdu i skropić go gorącym asfaltem lub ułożyć taśmę;
- wykonać połączenie metodą „gorąca do zimnej” opisaną powyżej.

Spoiny w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 20 cm, a poprzeczne o co najmniej 2 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy w jednym poziomie.

Krawędzie warstwy wiążącej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 1,5 kg/m<sup>2</sup> powierzchni poziomej i 4,0 kg/m<sup>2</sup> powierzchni skośnej. Powłoka może być наносzona w kilku roboczych przejściach. Lepiszczko powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi warstwy wiążącej wraz z krawędziami warstw niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli wyżej położony brzeg jest uszczelniany warstwowo, to przylegającą powierzchnię danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.



Rysunek. Schemat uszczelnienia krawędzi nawierzchni

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej.

### Wymagania ogólne

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca w terminie uzgodnionym z Inżynierem dostarczy do akceptacji sprawozdanie Badania Typu.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu mma oraz w przypadku:

- upływu 5 lat od ich wykonania,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,

- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie,
- kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

W ramach Badania Typu należy przeprowadzić badania podane w tablicach od 5.1 do 5.4.

Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno- asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

Podczas ustalania składu mieszanki, Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określone w niniejszej Specyfikacji.

Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę Badań Typu i sprawozdanie z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

#### Skład mieszanki

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu wyznaczonym przez punkty kontrolne. Punkty kontrolne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstw wiążących z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.1.

Jeżeli w nawierzchni drogi KR-3-7 stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć udział piasku łamanego co najmniej 50% .

Tablica 5.1. Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu

Właściwość	Przesiew, [%(m/m)]							
	AC 11 W KR1-KR2		AC 16 W KR1-KR2		AC 16 W KR3-KR7		AC 22 W KR3-KR7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	80	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0

Zawartość lepiszcza	$B_{\min 4,6}$	$B_{\min 4,4}$	$B_{\min 4,4}$	$B_{\min 4,2}$
---------------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Wymaganą zawartość lepiszcza należy skorygować zgodnie z PN-EN 13108-1 pkt. 5.3.1.3

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C oraz normami powiązаныmi. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicach 5.2, 5.3, 5.4 w zależności od kategorii ruchu, jak i zawartości asfaltu  $B_{\min}$  i temperatur zagęszczania próbek.

#### Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych

Tablica 5.2. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej dla ruchu KR1-2

Właściwość	Warunki zagęszczania	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 11 W	AC 16 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p.4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p.5	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\max 80}$	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\max 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p.5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>75</sub>	ITSR <sub>75</sub>
a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1				

Tablica 5.3 .Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej dla ruchu KR3-4

Właściwość	Warunki zagęszczania	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 W	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8 p.4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$	PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN 13108, D.1.6 , 60°C w powietrzu, 10 000 cykli	WTS <sub>AIR 0,3</sub> PRD <sub>AIR Deklarowane</sub>	WTS <sub>AIR 0,3</sub> PRD <sub>AIR Deklarowane</sub>
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>75</sub>	ITSR <sub>75</sub>
Grubość płyty: AC16 60mm, AC22 60mm				

Ujednoczoną procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1

Tablica 5.4. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej dla ruchu KR5-7

Właściwość	Warunki zagęszczania	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 W	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8 p.4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN 13108, D.1.6 , 60 °C w powietrzu, 10 000 cykli	WTS <sub>AIR 0,30</sub> PRD <sub>AIR Deklarowane</sub>	WTS <sub>AIR 0,30</sub> PRD <sub>AIR Deklarowane</sub>
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, kondycjonowanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25 °C	ITSR <sub>75</sub>	ITSR <sub>75</sub>
<p>a) Grubość płyty: AC16 60mm, AC22 60mm</p> <p>b) Ujednoczoną procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku</p>				

#### Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym spełniającej wymagania podane w punkcie 3. Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

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

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w Tabelicy 3.1.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić jak podano w tabelicy 3.2.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wyciornni mma

Minimalna temperatura mma oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowywania lub gdy stosowane lepiszcze asfaltowe zawiera taki środek.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

#### Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Podłożem pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego jest warstwa wykazana w dokumentacji projektowej, spełniająca wymagania odpowiadającej jej Specyfikacji, i odebrana przez Inżyniera.

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

Jego powierzchnia powinna mieć odpowiedni profil, być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).

Przed ułożeniem każdej warstwy asfaltowej podłoża (poprzednią warstwę) należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w Specyfikacji D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte środkiem gruntującym, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w Specyfikacji i zaakceptowanym przez Inżyniera.

#### Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca, przed przystąpieniem do pierwszej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w kilku otaczarkach próba powinna być przeprowadzona na każdej wytwórni.

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

Do próby technologicznej Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilościowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera recepty. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu zaleca się pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Zaakceptowanie przez Inżyniera wyników badań próbek z próbnego zarobu stanowi podstawę do wykonania przez Wykonawcę odcinka próbnego. Za zgodą Inżyniera można połączyć wykonanie próby technologicznej z wykonaniem odcinka próbnego. W takim przypadku zaleca się pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do badań z za rozścielacza wg pkt. 4.3, 4.5, 4.6 PN-EN12697-27.

W przypadku braku innych uzgodnień z Inżynierem Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny, co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- sprawdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Kontrakcie grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jaki stosowany będzie do wykonania warstwy wiążącej.

Lokalizacja i wielkość odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem. Długość i szerokość odcinka próbnego powinny być tak dobrane aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej. Grubość układanej warstwy powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji projektowej. Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem i oceniona pod względem zgodności z wymaganiami niniejszego rozdziału Specyfikacji. Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się aby za zgodą Inżyniera odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy wiążącej dopiero po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### Wbudowanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Warstwę wiążącą należy układać jedną rozkładarką na całej szerokości projektowanej drogi lub przy użyciu zespołu rozkładarek poruszających się obok siebie. W przypadku stosowania dwóch rozkładarek, układających całą szerokość warstwy nawierzchni – gorący szew roboczy – odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być nie większa niż długość rozkładarki, tak aby temperatura wbudowywanej mieszanki była jednakowa na całej szerokości wbudowywanej warstwy. Dla odcinków remontowanych, na których roboty są prowadzone pod ruchem dopuszcza się układanie warstwy wiążącej połówkami.

Temperatura wbudowywanej mieszanki powinna zapewnić osiągnięcie zagęszczenia zgodnie z wymaganiami podanymi w tabelicy 5.7 Specyfikacji.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od niższej krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi (wyższej części nawierzchni). Właściwości mma w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabelicy 5.7.

Tablica 5.7 Właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej w ułożonej warstwie

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Wskaźnik zagęszczenia [%]	≥ 98
2	Zawartość wolnych przestrzeni [%] dla mieszanek AC dla ruchu KR1 ÷ KR2 dla ruchu KR3 ÷ KR7	3 ÷ 6 4 ÷ 7

Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.1.5.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“ p.6.



#### Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciodawcy – Inżyniera).

#### Oprócz badań kontrolnych mogą występować również badania:

- kontrolne dodatkowe,
- arbitrażowe.

Badania kontrolne są badaniami, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy, materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru. Do odbioru wykorzystywane są wyniki badań kontrolnych w ramach nadzoru Inżyniera. Za zgodą Nadzoru i Zamawiającego do odbioru mogą być wykorzystane wyniki badań Wykonawcy.

#### Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

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

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 z załącznikami w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.2.1.2 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót.**

#### Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21 są badaniami Wykonawcy. Badania należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

Zakres badań Wykonawcy w systemie Zakładowej Kontroli Produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z certyfikowanym systemem ZKP.

#### Badania kontrolne Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)

##### Ogólnie

Badania kontrolne Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać

w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań kontrolnych Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi z częstotliwością wymaganą na Kontrakcie.

Zakres badań Wykonawcy kontrolnych w ramach nadzoru własnego obejmuje:

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

Wykonana warstwa:

- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy
- wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnej przestrzeni w wykonanej warstwy,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Badania kontrolne Zamawiającego (w ramach nadzoru Inżyniera)

Ogólnie

Badania kontrolne Zamawiającego są badaniami zleconymi przez Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych Zamawiającego. Do wysyłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych Zamawiającego jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Inżynier decyduje o wyborze takiej placówki.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych Zamawiającego mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw, wypełniacza i dodatków).

Mieszanka mineralno-asfaltowa:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,

Wykonana warstwa:

- grubość
- wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnej przestrzeni w wykonanej warstwy,
- połączenia międzywarstwowe
- spadki poprzeczne,
- równość,

### Badania kontrolne dodatkowe

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

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

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### Badania arbitrażowe

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

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

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

## **6.4. Wymagania i odchyłki badań kontrolnych.**

### Materiały

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej, za zgodą Nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

### Wypełniacz i kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacza 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

Wypełniacz i kruszywa muszą spełniać wymagania odpowiednio pkt. 2.3 i 2.4

### Asfalty

Z lepszycza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić zastrzeżenia.

Asfalty muszą spełniać wymagania pkt. 2.2

### Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepszycza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały do uszczelniania połączeń muszą spełniać wymagania pkt 2.6.

### Mieszanka mineralno-asfaltowa

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

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą Nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

#### Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 6.1). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 6.1. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań		
	1	od 2 do 4	od 5
AC gruboziarniste	± 0,6	± 0,45	± 0,30
AC drobnoziarniste	± 0,5	± 0,40	± 0,30

#### Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 6.2.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tablica 6.2. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu drogowego lub polimeroasfaltu

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż, °C
Asfalt drogowy	
70/100	60
50/70	63
35/50	66
20/30	71
Polimeroasfalt	
PMB 10/40-65	83
PMB 25/55-60	78
PMB 45/80-55	73
PMB 45/80-65	80
PMB 65/105-60	80

#### Uziarnienie

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

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia wyrażonych jako:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość ziaren grubych, to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 6.3.-6.7.

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

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej lub podbudowy zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2%(m/m).

Tablica 6.3. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań		
	1	od 2 do 4	od 5
Mieszanki gruboziarniste	± 4,0	± 3,0	± 2,0
Mieszanki drobnoziarniste	± 3,0	± 2,7	± 1,5

Tablica 6.4. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań		
	1	od 2 do 4	od 5
AC gruboziarniste	± 5	± 3,5	± 2,0
AC drobnoziarniste	± 4	± 3,0	± 2,0

Tablica 6.6. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań		
	1	od 2 do 4	od 5
AC	± 8	± 5,5	± 3,0

Tablica 6.7. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań		
	1	od 2 do 4	od 5
AC gruboziarniste	-9 +5	-6,8 +5,0	± 5,0
AC drobnoziarniste	-8 +5	-5,8 +4,5	± 4,0

Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla

Gęstość i gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-5 i 6.

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2.3 o więcej niż: 1,0 % (v/v),

## Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

### Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona temperatura przed i w czasie robót nie powinna być mniejsza niż w tabelicy 6.8.

Tablica 6.8. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	-2	0

### Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13.

### Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza

### Wykonana warstwa

#### Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartość  $\pm 10\%$ . Sumaryczny pakiet warstw asfaltowych musi być zachowany zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się przy odbiorze warstwy przez Zamawiającego pomiar grubości za pomocą georadaru GPR.

#### Wskaźnik zagęszczenia warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 5.7. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Obie badane właściwości warstwy należy obliczać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

#### Spadki poprzeczne

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

#### Równość podłużna

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

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Wymagana równość podłużna jest określona w tabelicy 6.10 wartościami odchyień równości.

Tablica 6.10. Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy wiążącej i wyrównawczej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]
GP	Pasy ruchu	≤ 6
	Jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	

#### Równość poprzeczna

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem 4-metrowej łąty i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby pomiarów na wyznaczonym odcinku miarodajnym o długości 100 m. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela 6.11:

Tabela 6.11. Dopuszczalne nierówności poprzeczne dla warstwy wiążącej i wyrównawczej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm]		
		90%	95%	100%
GP	Pasy ruchu	≤ 6	-	≤ 8
	Jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	-	≤ 9	≤ 10
G	Pasy ruchu, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9	-	≤ 12

#### Połączenia międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. W tym celu należy zapewnić odpowiednią wytrzymałość na ścinanie połączenia międzywarstwowego poprzez oczyszczenie i skropienie emulsją asfaltową (wg normy PN-EN 13808) warstwy podbudowy asfaltowej. Wytrzymałość na ścinanie dla połączenia pomiędzy warstwą podbudowy a warstwą wiążącą nie powinna być nie mniejszą niż 0,7 MPa (badanie należy wykonać wg zeszytu nr 66 IBDiM).

#### Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy podbudowy powinna być odpowiednio szersza tak, aby stanowiła odsadzkę dla warstwy wiążącej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

#### Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

#### Złącza technologiczne

Złącza powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.2.7. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### Ocena wizualna warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez rakowin, spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 6.5. Częstotliwość badań kontrolnych.

Badania kontrolne Wykonawcy i Zamawiającego, należy prowadzić z częstotliwością podaną w tablicy 6.12.

Tablica 6.12. Częstotliwość badań kontrolnych

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	
		Badania kontrolne Wykonawcy	Badania kontrolne Zamawiającego
Materiały	Wypełniacz i kruszywa	wg Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21	Obligatoryjnie przed przystąpieniem do robót przy akceptacji badania typu mm-a, w trakcie wykonywania robót z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inżynierem.
	Lepiszczca		
	Dodatki i pozostałe materiały		
Mieszanka mineralno-asfaltowa	Uziarnienie,	wg Zakładowej Kontroli Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21	Z częstotliwością ustaloną przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inżynierem.
	Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,		
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,		
	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki Marshalla.		
Warunki technologiczne	Temperatura powietrza	co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej
	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza	W trakcie robót podczas każdego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej
	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozścielacza	-
Wykonana warstwa	Grubość wykonywanej warstwy	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*	
	Wskaźnik zagęszczenia warstwy zawartość wolnej przestrzeni	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*	
	Połączenia międzywarstwowe	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości*	
	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>	
	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową co 10 m	
	Równość podłużna	Pomiar łatą 4-metrową co 10 m lub metodą równoważną	



warstwy		
Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	-
Rzędne wysokościowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	-
Ukształtowanie osi w planie <sup>1) 2)</sup>	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej	-
Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	
Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	

\* w przypadku badań kontrolnych Zamawiającego częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego),

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera. W przypadku autostrad i dróg ekspresowych, należy wykonać siatkę geodezyjną 10x10m, ze sprawdzeniem rzędnych osi jezdni i obu krawędzi, zgodnie z Dz.U.43 z 02.03.1999, Załącznik 6.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> ułożonej masy bitumicznej o wymaganej grubości.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady płatności robót

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

### 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup materiałów
- dostarczenie materiałów i sprzętu
- badania laboratoryjne
- zabezpieczenie ubytków w nawierzchni
- opracowanie recepty laboratoryjnej
- wykonanie próby technologicznej
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania

- wycięcie starej nawierzchni na głębokość 5cm wraz z odwozem nadmiaru urobku
- oczyszczenie i skropienie naprawianej nawierzchni
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki z betonu asfaltowego
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SSTWiORB
- odwiezienie sprzętu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy

PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 20: Badanie typu

PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia

### Inne dokumenty

Wymagania Techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych, WT-1 Kruszywa

Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe

Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, WT-3 Emulsje asfaltowe

Projekt Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Praca w toku. Politechnika Gdańska

Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie

Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn.zm.)

## D.05.03.12. WARSTWA OCHRONNA Z ASFALTU LANEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Specyfikację należy stosować przy wykonaniu warstwy ochronnej gr.4,5cm z asfaltu lanego na izolacji ustroju nośnego mostu.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej nawierzchni mostowej z asfaltu lanego grubości 5cm wg PN-EN 13108-6 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.2.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują:

- wykonanie warstwy ochronnej (wiążącej)
- stref przydylatacyjnych w warstwie ścieralnej

z asfaltu lanego MA8 z polimeroasfaltem PMB 25/55-60, gr. Od 4,0 cm dla kategorii ruchu KR3-KR7.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Nawierzchnia –konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przyjmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów

Mieszanka mineralno-asfaltowa –mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego

Wymiar mieszanki asfaltowej –określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

Asfalt lany – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.

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

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

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

Dodatek – 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.

Warstwa technologiczna – konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji

Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które posiadają oznakowanie CE lub B zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.

#### 2.2.1. Kruszywo

Kruszywo grube do warstwy wiążącej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	KR5-KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{C90/15}$
2	Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$Fl_{20}$ lub $Sl_{20}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	$LA_{25}$
7	Odporność na polerowanie kruszyw badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV50
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
11	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6, w 1% NaCl	$FNaCl7$
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	$SB_{LA}$

13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
17	Stażność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

Kruszywo drobne do warstwy wiążącej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 podane w tablicach 2 i 3 .

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{10}$
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR5 ÷ KR6

Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs30}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

### 2.2.2. Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Przyczepność kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

### 2.2.3. Lepiszcze asfaltowe

Jako lepiszcze asfaltowe do warstwy wiążącej z asfaltu lanego należy stosować asfalt PMB 25/55-60 spełniający wymagania PN-EN 14023.

Tablica 4. Wymagania dla polimeroasfaltu PMB 25/55-60.

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB) 25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknienia	PN-EN 1427	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania	PN-EN 13589	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3

	(mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13703			
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
Wymagania dodatkowe	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg			NPD <sup>a</sup>	0

	PN-EN 12607-1 lub -3				
<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) <sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

#### 2.2.4. Wypełniacz

Do warstwy wiążącej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
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:	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

#### 2.2.5. Materiału do uszczelnienia połączeń i krawędzi.

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować materiały termoplastyczne (taśmy, zalewy na gorąco itp.) wg norm lub aprobat technicznych.

#### 2.2.6. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana lub sprawdzona. Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do asfaltu lanego może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4, załącznik B.



### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- kotłów transportowych wyposażonych w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- specjalistycznych układarek do asfaltu lanego,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

##### Wypełniacz

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

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Do każdej dostawy wypełniacza powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:

- oznaczenie,
- datę wysyłki,
- kolejny numer dokumentu dostawy,
- numer normy PN-EN 13043.

##### Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem. Warunki składowania oraz lokalizacja powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Do każdej dostawy kruszywa powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:

- oznaczenie,
- datę wysyłki,
- kolejny numer dokumentu dostawy,
- numer normy PN-EN 13043.

##### Lepiszczce asfaltowe

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura polimeroasfaltu PMB25/55-60 w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  w czasie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

Temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $190^{\circ}\text{C}$  w czasie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

#### Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszadłem, cały czas mieszany i podgrzewany.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Czas transportu asfaltu lanego z polimeroasfaltem PMB 25/55-60 w kotłach, od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 8 h przy temperaturze do  $230^{\circ}\text{C}$ . Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania. Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lub lepiszczy zawierających takie środki. Należy również się kierować informacjami podanymi przez producenta mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki adhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

### **4.3 Składowanie**

#### Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

#### Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej,

- wytworzenie asfaltu lanego,
- wbudowanie mieszanki,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

#### Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej, wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- rzędne krzywych uziarnienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki, i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

#### Mieszanka mineralna

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w asfalcie lanym podano w poniższej tablicy.

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
	MA 11 KR 1-6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
22,4		
16,0	100	-
11,2	90	100
8,0	70	85
5,6	-	-
2	45	55
0,125	22	35
0,063	20	28
zawartość lepiszcza	B <sub>min6,5</sub>	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{\min}$ ) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np.  $B_{\min 6,5}=6,5\%$ ) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_\alpha$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$A=2,650/ \rho_\alpha$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru

$$\rho_\alpha = \frac{P_1+P_2+...+P_n}{\rho_1+\rho_2+...+\rho_n}$$

Gdzie:

$P_1+P_2+...P_n$  - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots \rho_n$  - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptce) powinna być wyższa od podanego  $B_{\min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptce), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Lepiszczce rozpuszczalne to lepiszcze tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa.

Lepiszczce nierozpuszczalne – lepiszcze absorbowane przez pory kruszywa mieszanki

#### Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej

Asfalt lany do warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania zależnie od obciążenia ruchem podane poniższej tablicy.

Właściwość	Metoda badania	KR3-KR6
Odporność na deformację trwałe: - maksymalne zagłębienie trzpienia po 30 min, mm - przyrost penetracji 30/60 min, mm	PN-EN 13108-20	$I_{\min 1,0}$ $I_{\max 3,0}$ $I_{NC0,6}$

### 5.5. Produkcja i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników

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

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

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura polimeroasfaltu PMB 25/55-60 w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna

przekraczać temperatury 180°C, w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej powinna wynosić od 200°C (mieszanka dostarczona na miejsce wbudowania) do 230°C (mieszanka bezpośrednio po wytworzeniu).

Podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

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

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy stosować na podstawie deklarowania jej przydatności do przewidywanego celu. Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in. typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach. Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to przez:

- podanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normie lub aprobacie technicznej),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

## **5.6. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja termozgrzewalna z papy. Dla warstwy ścieralnej podłożem będzie warstwa wiążąca z asfaltu lanego.

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Nie należy stosować skropienia lepiszczem izolacji przeciwwodnej.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak wpusty powinny być przed położeniem asfaltu lanego uszczelnione. Do uszczelniania należy stosować materiały termoplastyczne (taśmy, zalewy na gorąco itp.) wg norm lub aprobat technicznych.

## **5.7. Próba technologiczna i odcinek próbny**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

Dopuszczalne odchyłki składników MMA w stosunku do receptury dotyczące pojedynczego wyniku niezależnie od ilości zbadanych próbek wynoszą:

L.p.	Składnik MMA	Odchyłka
1	zawartość ziaren > 2 mm	± 4,0%
2	zawartość ziaren 0,063 – 2 mm	± 2,0%
3	zawartość ziaren < 0,063 mm	± 1,5%
4	zawartość asfaltu	± 0,3%

Odcinek próbny powinien być wykonany co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu lanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- ustalenia ilości gysu otoczonego do uszorstnienia nawierzchni.

Odcinek próbny o długości określonej przez Inżyniera powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót określonych w dokumentacji projektowej. Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

## 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym jak wyżej. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu. Należy przestrzegać wymagań producenta izolacji oraz mieszanki mineralno-asfaltowej. Nie wolno wbudowywać mieszanki, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do jej ułożenia przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od -2°C przed przystąpieniem do robót i 0°C w czasie robót. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie; przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, lecz co najmniej 3 razy na obiekcie, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W trakcie wykonywania warstwy wiążącej należy zwracać uwagę na niebezpieczeństwo mechanicznego uszkodzenia izolacji. Koło samochodu lub układarki może wcisnąć pojedyncze, grube ziarno w izolację i ją przeciąć. Ponadto, nie można dopuszczać do gwałtownego hamowania pojazdów samochodowych oraz skręcania kół w miejscu.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Grubość warstwy układanej w jednym cyklu technologicznym nie może być mniejsza niż 30 mm i większa niż 60 mm. W przypadku konieczności uzyskania większej grubości nawierzchni należy wykonać ją w dwóch warstwach.

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Złącze robocze powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **5.9. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej w strefach przydylatacyjnych**

Nawierzchnię z asfaltu lanego w pasach przy dylatacjach modułowych układa się ręcznie. Po wykonaniu warstwy ścieralnej odcina się ją na szerokość określoną w projekcie oraz na grubość warstwy ścieralnej. Czynność tą należy wykonać ze szczególną starannością aby nie uszkodzić izolacji na obiekcie.

### **5.10. Połączenia technologiczne**

W przypadku wszelkich połączeń technologicznych warstwy z asfaltu lanego, również połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi należy wykonywać spoiny. Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.) zgodnych z pkt.2.5. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

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

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną

Krawędzie poprzeczne łączonej warstwy wiążącej powinny być uszczelnione materiałami termoplastycznymi (taśmy, zalewy na gorąco itp.) wg norm lub aprobat technicznych.

### **5.11. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Badania Producenta i deklaracja zgodności**

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej musi prowadzić Zakładową kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez

dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Deklaracja zgodności producenta powinna zawierać sprawozdanie z badania typu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak definiowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż  $0,05 \text{ Mg/m}^3$ ,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
- przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego.

### **6.3. Badania Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy (produkcji i wbudowania mieszanek), aż do badań końcowych (jakości wykonanej nawierzchni).

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zapisywać wyniki badań w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.4.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni obejmuje:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocenę wizualną mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy,
- pomiar równości warstwy,
- ocenę wizualną jednorodności powierzchni warstwy,



– ocenę wizualną jakości wykonania połączeń technologicznych.  
Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inżynierowi w każdym dniu roboczym.

#### 6.4. Badania kontrolne Inżyniera

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

##### Kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm - 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm - 15 kg.

##### Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

##### Badania mieszanki mineralno-asfaltowej

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w poniższej tabelicy

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.4	Gęstość
1.5	Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania)
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Spadki poprzeczne
2.2	Równość
2.3	Grubość lub ilość materiału
<sup>a)</sup> do każdej warstwy próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

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

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

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy wg p. 5.4.

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy wg p. 5.4.

Zagłębienie trzpienia powinno być zgodne z wymaganiami wg p. 5.4.

#### Badanie wykonanej warstwy asfaltowej

Zakres badań wykonanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego obejmuje:

- spadki poprzeczne,
- równość,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału.

#### Spadki poprzeczne

Należy wykonać badanie na każdym pasie ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu Spadki poprzeczne warstwy być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$  dla warstwy wiążącej.

#### Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 5 m. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa poniższa tablica

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
		95 %	100 %
A,S,GP	Wiążąca	$\leq 7$	$\leq 8$

Dla dróg klasy L i D wymagana równość podłużna warstwy wiążącej jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 12 mm.

#### Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy ochronnej (wiążącej) nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90 % i 100 % albo 95 % i 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa poniższa tablica

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Odchylenia równości poprzecznej w mm dla procentu liczby pomiarów		
		90 %	95 %	100 %
A,S,GP	Wiążąca	≤ 6	-	≤ 8

Grubość ułożonej warstwy powinna być nie mniejsza od grubości projektowanej.

### 6.5. Badania kontrolne dodatkowe

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

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

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.6. Badania arbitrażowe

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

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

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> ułożonej warstwy bitumicznej o wymaganej grubości.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie warstwy wiążącej z asfaltu lanego zgodnego z STWiORB,
- oczyszczenie podłoża,
- zabezpieczenie taśmą krawędzi warstwy ścieralnej, urządzeń obcych i krawężników,
- wyprodukowanie asfaltu lanego z MA
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- odcięcie i rozebranie warstwy ścieralnej w niezbędnym zakresie,
- wykonanie uszczelnień przy urządzeniach dylatacyjnych,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub
- na miejsce przystosowane do składowani poza terenem budowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- usunięcie materiałów z rozbiórki części warstwy ścieralnej poza teren budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 932-3:1999      Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.*
- PN-EN 933-1:2000      Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.*
- PN-EN 933-3:1999      Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.*
- PN-EN 933-4:2001      Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.*
- PN-EN 933-5:2000      Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.*
- PN-EN 933-6:2002      Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa.*
- PN-EN 933-9:2002      Badania geometryczne właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.*
- PN-EN 933-10:2002     Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).*
- PN-EN 1097-2:2000     Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.*
- PN-EN 1097-3:2000     Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.*
- PN-EN 1097-4:2002     Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4:*

Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.

- PN-EN 1097-5:2001 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.*
- PN-EN 1097-6:2002 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.*
- PN-EN 1097-7:2001 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna.*
- PN-EN 1097-8:2002 *Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.*
- PN-EN 14023:2011 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami.*
- PN-EN 1367-3:2002 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.*
- PN-EN 1744-1:2000 *Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.*
- PN-EN 12697-1:2005 *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego*
- PN-EN 1367-6:2008 *Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działania czynników atmosferycznych – Część 6: Mrozoodporność w obecności soli*
- PN-EN 12697-36:2005 *Mieszanki mineralno-asfaltowe\_Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych*
- PN-EN 13108-21:2008 *Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania-Część 21:Zakładowa Kontrola Produkcji*
- PN-EN 13108-20:2008 *Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania-Część 20:Badanie typu*
- PN-EN 12697-11:2009 *Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem*
- PN-EN 13808:2010 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych*
- PN-EN 1427:2009 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula*
- PN-EN 1426:2009 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą*
- PN-EN 12607-1:2009 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT*
- PN-EN 12607-3:2010 *Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT*
- PN-EN ISO 2592:2008 *Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygła Clevelanda*

PN-EN 14023:2009	<i>Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami</i>
PN-EN 13043:2004	<i>Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.</i>
PN-EN 13179-1:2002	<i>Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.</i>
PN-EN 13179-2:2002	<i>Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.</i>
PN-EN 12606-1:2009	<i>Asfalty i lepiszcza asfaltowe-Oznaczenie zawartości parafiny-Część 1: Metoda destylacyjna</i>
PN-EN 12606-2:2002	<i>Asfalty i produkty asfaltowe-Oznaczenie zawartości parafiny-Część 2: Metoda ekstrakcyjna (oryg.)</i>
PN-EN 12596:2009	<i>Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary</i>
PN-EN 12593:2009	<i>Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa</i>
PN-EN 1427:2009	<i>Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury pięknienia. Metoda Pierścień i Kula</i>
PN-EN 196-2:2006	<i>Metody badania cementu – Część 2: Analiza chemiczna cementu</i>
PN-EN 13108-4:2008	<i>Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 4: Mieszanka HRA (oryg.)</i>
PN-EN 12272-1:2005	<i>Powierzchniowe utrwalaanie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa</i>

## D.05.03.23. CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej o gr.8cm na chodnikach na przebudowywanym odcinku drogi.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Betonowa kostka brukowa –prefabrykat betonowy wykonany z betonu niezbrojonego na spoiwie cementowym, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:

- W odległości 50mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm
- Całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery

UWAGA: Tych dwóch wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających, czyli całych elementów lub ich części, które są stosowane do uzupełnienia i które umożliwiają uzyskiwanie obszaru całkowicie wybrukowanego.

Spoina –odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonym materiałem wypełniającym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne“ pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

#### 2.2. Betonowa kostka brukowa.

##### 2.2.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych.

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

- 1) odmianę:
  - a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),

- b) kostka dwuwarstwowa z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnjej) zwykle barwionej grubości min. 5 mm,
- 2) barwę:
- a) kostka z betonu niebarwionego,  
b) kostka kolorowa, z betonu barwionego;
- 3) wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta,
- 4) wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta; zalecane grubości:
- a) dla nawietrzni przeznaczonej do ruchu pojazdów - 80 mm, 100 mm,  
b) dla ciągów pieszych – 60 mm, 80 mm,  
c) w indywidualnych rozwiązaniach dopuszcza się inne grubości kostek niż podano powyżej.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki mogą być produkowane z występami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z fazą lub bez fazy (w tym z mikrofazą) krawędzi górnych.

Kostki wykorzystane do wykonania nawierzchni chodników powinny mieć grubość 8cm.

### 2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym.

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. przedstawiono w poniższej tabelicy.

Wymagania wobec betonowej kostki brukowej do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

Lp.	Cecha	Załącznik Normy PN-EN 1338	Wymaganie		
<b>1.</b>	<b>Kształt i wymiary</b>				
1.1.	Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości *): <100mm ≥100mm	C	Długość ±2mm ±3mm	Szerokość ±2mm ±3mm	Grubość ±3mm ±4mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki <300mm), przy długości pomiarowej *): 300mm 400mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość 1,5mm 2,0mm		
1.3	Minimalna grubość warstwy ścieralnej (dotyczy płyt dwuwarstwowych)	C	5mm		
<b>2.</b>	<b>Właściwości fizyczne i mechaniczne</b>				
2.1	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu *)	F	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 3,6MPa ani obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm		
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy Szerokiej ściernej Bohmego Wg zał. G normy ≤20mm wg zał. H normy ≤18000mm <sup>3</sup> /5000mm <sup>2</sup>		
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	Wartość średnia ≥55		



	-wartość USRV		
<b>3.</b>	<b>Odporność na warunki atmosferyczne</b>		
3.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 0,5\text{kg/m}^2$ przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,0\text{kg/m}^2$
3.2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie po 150 cyklach przy rozmarzaniu w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl	Wg PN-B-06250	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 2,9MPa
3.3	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia nie większa niż 5,0%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 5,5%
<b>4.</b>	<b>Aspekty wizualne</b>		
4.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys (poza drobnymi przytarciami transportowymi) i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne **)
4.2	Tekstura i zabarwienie ***)	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze –producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

\*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.

\*\*\*) Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawiać się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania.

\*\*\*\*) Barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element

Producent jest zobowiązany do wydania oświadczenia o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w Tablicy 1 w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji.

Producent może grupować wyroby w rodziny na potrzeby prowadzonych badań zgodnie z p. 6.1 normy PN-EN 1338.

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w Tablicy 1 (np. na nawierzchniach nie narażonych na kontakt z solą odładzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń normy PN-EN 1338.

Kostki kolorowe powinny być barwione pigmentami zgodnymi z PN-EN 12878.

### 2.2.3. Składowanie kostek.

Każda partia dostarczonych na budowę betonowych kostek brukowych powinna być oznaczona zgodnie z pkt. 7 normy PN-EN 1338.

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Dopuszcza się pakowanie kostki bez palet lecz przy odpowiednio zwiększonej ilości rzędów taśm bandujących.

Na budowie 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

Każda partia dostarczonych na budowę betonowych kostek brukowych

Jeśli dokumentacja projektowa lub OST nie ustala inaczej to na podsypkę i do wypełnienia spoin należy stosować następujące materiały :

#### a) na podsypkę piaskową:

- kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G<sub>F</sub>80, zawartości pyłów f<sub>10</sub>,
- kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8, wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G<sub>C</sub>80-20, zawartości pyłów f<sub>Deklarowana</sub> (max. do 10% pyłów).

#### b) na podsypkę z mieszanek związanych spoiwem:

- mieszankę cementu powszechnego użytku wg. PN-EN 197-1 z kruszywem jak w p. a) w stosunku wagowym 1:8;
- mieszankę wapna i spoiwa trasowego z kruszywem jak w p. a) w stosunku wagowym 1:6,5;
- mieszankę innych spoiw budowlanych i/lub drogowych z kruszywem jak w p. a) w stosunku wagowym 1:4;
- inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

Uwaga: stosowanie spoiw do podsypki może spowodować powstanie wykwitów.

#### c) do wypełnienia spoin:

- kruszywo drobne 0/2 wg. normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia G<sub>F</sub>80, zawartości pyłów f<sub>3</sub>,
- inne specjalistyczne materiały przewidziane do stosowania w wykonawstwie nawierzchni brukowych.

Do wyżej wymienionych materiałów na etapie układania jest dodawana woda wodociągowa zgodna z PN-EN 1008.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, o masie np. 25 kg, można przechowywać do:

- 10 dni w miejscach zadanych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
- terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych.

Cement dostarczony luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

### 2.4. Materiały na podbudowę pod nawierzchnię z betonowej kostki brukowej.

Materiały na podbudowę ustalone w Dokumentacji Projektowej powinny odpowiadać wymaganiom właściwej SST lub innym dokumentom zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa 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 odpowiedniego materiału w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Wytwarzanie podsypki z mieszanek związanych spoiwem powinno być wykonywane mechanicznie za pomocą urządzeń do tego przeznaczonych (miksery, betoniarki itp.).

Do wyrównania podsypki można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone linami na szynie lub krawężnikach.

Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z materiału elastycznego zabezpieczającego przed zniszczeniem powierzchni kostek brukowych.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie (w przypadku kostek sztucznie postarzanych dopuszcza się transport w Big-bag'ach).

Betonowa kostka brukowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu.

Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Podłoże i koryto**

Podłoże pod nawierzchnię z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty – rodzimy lub nasypowy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na dobrze odwodnionym niewysadzinowym podłożu gruntowym (zawartość pyłów do 15%, SE4  $\geq$  35 - badanie wg. PN-EN 933-8 Zał.A), które posiada odpowiednie ukształtowanie powierzchni i zagęszczenie.

Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Koryto powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami SST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### **5.3. Podbudowa.**

Rodzaj podbudowy przewidzianej pod nawierzchnię z kostki brukowej powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

- grunt ulepszony kruszywem naturalnym, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopieczowym, spoiwem itp.,
- podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie,
- podbudowa z mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym wg WT 5,
- podbudowa z betonu cementowego

lub inny rodzaj podbudowy określony w Dokumentacji Projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

Przykładowe konstrukcje nawierzchni podano w Rozporządzeniu MTiGM Dz.U.Nr 43 poz.430 z 1999r .

#### **5.4. Obramowanie nawierzchni.**

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki betonowe, obrzeża betonowe lub inne typy krawężników zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz odpowiednią SST.

#### **5.5. Podsypka.**

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki betonowe, obrzeża betonowe lub inne typy krawężników zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz odpowiednią SST.

Rodzaj podsypki i jej grubość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Podsypkę należy równomiernie rozścielić bez zagęszczania przy wilgotności optymalnej  $\pm 2\%$ .

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu  $3 \div 5$  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.

Podsypkę z mieszanek związanych spoiwem zaleca się stosować w obszarze ścieków przykrawężnikowych i wokół studzienek (tj. w miejscach wzmoczonej penetracji wody) oraz w przypadku podbudowy sztywnej z mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.

#### **5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych.**

Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania.

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseń ich układania powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Warunki atmosferyczne.

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanek związanych spoiwem zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. materiałami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnie na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Ułożenie nawierzchni z kostek.

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. W celu zniwelowania ewentualnych różnic odcieni należy stosować zasadę jednoczesnego układania kostek z 3-4 palet.

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.

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 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawędziach, 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.).

#### Ubicie nawierzchni z kostek.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Proces należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta, ale nie wcześniej niż po upływie 7 dni od daty produkcji kostki. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Całkowite ubicie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanek związanych spoiwem musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania spoiwa.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### Wypełnienie spoin.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 2 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się, aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić droбноziarnistym materiałem zgodnym z punktem 2.3 niniejszej SST.

Wypełnienie spoin polega na rozsypaniu warstwy materiału i wmięceniu go w spoiny na sucho lub po obfitym polaniu wodą, wmięceniu „papk” szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi lub stosować zalecenia producenta materiału.

W przypadku układania betonowej kostki brukowej jako cieków przykrawężnikowych lub przy obudowach studzienek, zaleca się spoinowanie kostek przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej w stosunku wagowym 1:4 lub innymi materiałami do szczelnego elastycznego wypełniania spoin (zgodnej z pkt. 2.3). Ponadto zalecane jest wypełnienie styku kostki i krawężnika szczelnym materiałem elastycznym np. masami bitumicznymi

W przypadku stosowania wypełnień sztywnych konieczne jest stosowanie odpowiednich dylatacji.

## Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nie należy stosować środków odladzających przed upływem 28 dni od daty produkcji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Badanie przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobata techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

ewentualnie wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punktach 2,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badanie odbiorcze betonowej kostki brukowej.**

Badania odbiorcze kostki brukowej oparto o normę PN-EN 1338 Załącznik B.

Rozróżnia się dwa przypadki:

- Przypadek I : Wyrób nie został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią
- Przypadek II: Wyrób został poddany ocenie zgodności przez stronę trzecią – laboratorium posiadające odpowiednie kompetencje.

Jeśli ma miejsce Przypadek II, badanie odbiorcze nie jest konieczne, z wyjątkiem sytuacji spornych.

W przypadku wątpliwości należy badać tylko sporne właściwości.

Wymagana liczba kostki brukowej powinna być pobrana z każdej partii dostawy, w wielkościach nie przekraczających podanych poniżej:

- Przypadek I : 1000 m<sup>2</sup>;
- Przypadek II: zależnie od okoliczności przypadku spornego, do 2000 m<sup>2</sup>.

Próbki do badań powinny być reprezentatywne dla dostawy i powinny być pobrane równomiernie z całej dostawy.

Liczba kostek brukowych przeznaczonych do pobrania z każdej partii powinna być zgodna z wymaganiami zebranymi w poniższej tabelicy.

<b>Właściwość</b>	<b>Metoda badania</b>	<b>Przypadek I</b>	<b>Przypadek II <sup>3)</sup></b>
Wygląd	Załącznik J	8 <sup>1)</sup>	4 (16) <sup>1)</sup>
Grubość warstwy ścieralnej	C.6 <sup>2)</sup>	8	4 (16)
Kształt i wymiary	Załącznik C	8 <sup>1)</sup>	4 (16) <sup>1)</sup>

Wytrzymałość na rozciąganie przy rozluptywaniu oraz obciążenie niszczące	Załącznik F	8	4 (16)
Odporność na ścieranie 4)	Załącznik G lub H	3	3
Odporność na poślizg/poślizgnięcie 4)	Załącznik I	5 1)	5 1)
Odporność na warunki atmosferyczne			
- nasiąkliwość - złuszczenie powierzchniowe 4) - po 150 cyklach w wodzie lub 30 cyklach w 3% roztworze NaCl 4)	Załącznik E Załącznik D PN-B-06250	3 3 8	3 3 8

1) Można użyć tych kostek brukowych do następujących badań.

2) Punkt C.6 stosuje się tylko do kostek brukowych z warstwą ścieralną.

3) Liczba w nawiasie odpowiada liczbie, która powinna być pobrana z partii w celu uniknięcia powtórzonego pobierania próbek w przypadku, gdy według kryteriów zgodności należy zbadać dodatkowe kostki brukowe w celu dokonania oceny zgodności.

4) Badanie wymagane w przypadku wątpliwości lub sytuacji spornej

Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.

#### 6.4. Badanie w czasie robót.

##### Sprawdzenie podłoża w korycie i podbudowy.

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi SST. Zalecane wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_{II}$  dla poszczególnych warstw przedstawia poniższa tablica.

Przeznaczenie nawierzchni	Wtórny moduł odkształcenia $E_{II}$ w MPa		
	Podłoża	Warstwy mrozochronnej	Podbudowy
Chodniki, ścieżki rowerowe i ciągi pieszojezdne tylko wyjątkowo wykorzystywane przez samochody dostawcze i samochody oczyszczania	-	-	80
Ulice osiedlowe, parkingi samochodów osobowych, na których okazjonalnie zatrzymują się samochody ciężarowe oraz rzadko używane przez samochody ciężarowe ulice i place	45	100	120
Ulice osiedlowe, strefy ruchu pieszego z ruchem dostawczym, stale użytkowane parkingi samochodów osobowych z nielicznym udziałem samochodów ciężarowych i autobusów	45	100	120
Ulice zbiorcze, strefy ruchu pieszego z ciężkim ruchem dostawczym, parkingi dla samochodów ciężarowych i autobusów	45	120	150

Przy wykonywaniu nawierzchni przeznaczonej wyłącznie dla ruchu pieszego lub rowerowego, warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej może być układana bezpośrednio (bez podbudowy) na dobrze odwodnionym niewysadzinowym podłożu gruntowym, które charakteryzuje się wtórnym modułem odkształcenia  $E_{II} \geq 45$  MPa oraz odpowiednim ukształtowaniem powierzchni i zagęszczeniem.

W przypadku badania zagęszczenia podłoża gruntowego dopuszcza się wykonanie badania lekką płytą dynamiczną po uprzednim skorelowaniu wartości modułu  $E_{vd}$  z wtórnym modułem odkształcenia  $E_{II}$ .

#### Sprawdzenie podsypki.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości oraz wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt. 5.5 niniejszej ST.

#### Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.6. niniejszej SST:

- położenie osi w planie – co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych; dopuszczalne przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm.
- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### **6.5. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.**

#### Równość podłużna

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone czterometrową łatą co 25 m w osi i przy krawędziach oraz w punktach charakterystycznych lub planografem zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 8 mm.

#### Równość w przekroju poprzecznym

Równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarem prześwitu klinem cechowanym, przymiarem liniowym lub metodą niwelacji).

Prześwit między łatą a powierzchnią nie powinien być większy niż 8 mm.

#### Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni sprawdzone metodą niwelacji powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją 0,3%.

#### Niweleta nawierzchni

Rzędne wysokościowe (pomiar instrumentem pomiarowym) co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm ; - 2 cm.

#### Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni mierzona z częstotliwością j.w. nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### Grubość podsypki



Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm (bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej).

#### Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt. 6.5. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt. 6.5. były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> ułożonej nawierzchni chodnika.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta i przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
- ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki, obrzeża, ścieki.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze.
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- przygotowanie podłoża,
- ewentualne wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- ułożenie niezbędnych obrzeży chodnikowych
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### Przepisy związane

Normy i dokumenty powołane:

PN-EN 1338 - Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 12620 - Kruszywa do betonu

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

PN-EN 13242 - Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym .

- PN-EN 206-1 - Beton. Część I. Wymagania, właściwości produkcyjna i zgodność.
- PN-EN 1008 - Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
- PN-EN 933-8 -Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
- PN-B-06250 - Beton zwykły.

## **D.06.01.01. UMOCNIE NIE SKARP PRZEZ HUMUSOWANIE I OBSIANIE TRAWĄ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem humusowania grubości 15cm i obsianiu trawą skarp.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Ziemia urodzajna (humus) – ziemia roślinna zawierająca, co najmniej 2% części organicznych.

Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Darnina – płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

Darniowanie – pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą

Moletowanie – proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Humusowanie wraz z obsianiem**

##### **2.2.1. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna

powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12-18%

- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20-30%

- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45-70%

b) zawartość fosforu  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>

c) zawartość potasu  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>

d) kwasowość pH  $\geq 5,5$

### 2.2.2. Nasiona traw

Skład mieszanek nasion i bylin do wykonania trawników na skarpach drogowych (nasypy, wykopy), w rowach, rowach uszczelnionych, na wałach ziemnych w pasie technologicznym i na poboczach przedstawia tabela 1.

Tabela. 1. Skład mieszanki nasion traw

Lp.	Gatunek		Udział %
1	2	3	4
1.	Festuca rubra rubra	Kostrzewa czerwona rozłogowa	20
2.	Festuca rubra commutata	Kostrzewa czerwona kępowa	10
3.	Festuca arundinacea	Kostrzewa trzcinowa	40
4.	Lolium perenne	Życica trwała	20
5.	Poa pratensis	Wiechlina łąkowa	10

Ewentualne dodatkowe uszczegółowienie dotyczące składu mieszanek traw będzie przedmiotem nadzoru autorskiego.

### 2.3. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu, na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

Stosowanie darniny z nielegalnych źródeł jest niedopuszczalne.

### 2.4. Szpilki do przybijania darniny

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca przystępujący do umacniania powierzchni skarp powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ew. walców,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- płyt ubijających,
- hydroobsiewnika,
- cysterny z wodą,
- drobny sprzęt ręczny.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Humusowanie**

Powierzchnie powinny zostać przygotowane i wyprofilowane przez ścięcie nierówności i zagęszczenie.

Humus powinien zostać rozścielony na powierzchni grubością zgodną z Dokumentacją Projektową i lekko zagęszczony (do stopnia uniemożliwiającego obsypywanie się po powierzchni). Humus powinien zostać obsiany nasionami traw.

W przypadku spłynięcia humusu w wyniku opadów atmosferycznych lub z innych przyczyn, humusowanie należy powtórzyć (niezbędna ilość razy).

### **5.3. Obsianie nasionami traw**

W okresie suszy należy powierzchnie przed obsianiem zraszać wodą.

Norma wysiewu mieszanki traw na skarpach drogowych, w rowach, rowach uszczelnionych, na wałach ziemnych, w pasie technologicznym i na poboczach wynosi 35 g/m<sup>2</sup>.

Obsianie powierzchni skarp terenów zieleni trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni.

Na terenach płaskich dopuszcza się zakładanie trawników metodą hydroobsiewu

- Podłoże pod roboty związane z hydroobsiewem stanowią tereny płaskie wcześniej zahumusowane zgodnie z punktem 5.2 niniejszej specyfikacji.
- Przed przystąpieniem do hydroobsiewu należy sprawdzić jakość przygotowanych wcześniej zahumusowanych powierzchni.
- Skład mieszanki do hydroobsiewu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Składniki mieszanki muszą być dopuszczone do obrotu i mieć odpowiednie świadectwa jakości
- Hydroobsiew może być wykonany wyłącznie przez przedsiębiorstwa posiadające doświadczenie w tej technologii

- Hydroobsiew przy użyciu osadów ściekowych powinien być wykonywany zgodnie z warunkami rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szczegółowego sposobu stosowania nawozów.
- Stosowanie komunalnych osadów ściekowych przy hydroobsiewie musi być zgodne z ustawą o odpadach. Ponadto przy wykorzystaniu komunalnych osadów ściekowych muszą być spełnione warunki określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych
- Hydroobsiew powinien zostać wykonany w możliwie jak najkrótszym czasie po zakończeniu robót ziemnych, w okresie od 1 kwietnia do 15 września, a przy sprzyjających warunkach – do końca października (do pierwszych jesiennych przymrozków) oraz w innych okresach po akceptacji Inżyniera

#### **5.4. Darniowanie**

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku. Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwami ziemi urodzajnej. W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

##### Darniowanie korzuchowe

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

##### Darniowanie w kratę

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5m). Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową SST. Ułożone w kratę płyty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami.

Pola okienek powinny być obsiane mieszanką traw spełniającą wymagania PN-R-65023:1999.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania.**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykończenia robót w ich zgodności z niniejszą SSTWiORB., oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej i wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

#### **6.3. Kontrola jakości darniowania.**

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowania jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płatów darniny do siebie i do powierzchni guntu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> powierzchni umocnionej przez humusowanie lub darniowanie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega podłoże przed ułożeniem na nim płatów darniny.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze.
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- ułożenie humusu oraz wykonanie obsiewu
- lub ułożenie płatów darniny,
- przeprowadzenie badań
- uporządkowanie terenu

### Przepisy związane

- PN-B-12099:1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## D.06.03.01. UMOCNIE NIE POBOCZY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem utwardzonego pobocza za pomocą kruszywa naturalnego, gruntu grubości 30cm w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej SST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Pobocze – część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

Utwardzone pobocze – część pobocza drogowego, posiadająca w ciągu całego roku nośność wystarczającą do przejścia obciążenia statycznego od kół samochodów, dopuszczonych do ruchu na drodze.

Gruntowe pobocze – część pobocza drogowego, stanowiąca obrzeże utwardzonego pobocza, przeznaczona do ustawiania znaków i urządzeń zabezpieczenia ruchu.

Utwardzenie pobocza kruszywem naturalnym (gruntem) – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu (proces ten nazywany był dawniej stabilizacją mechaniczną).

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

### 2.2. Materiały do wykonania robót

Do umocnienia poboczy należy stosować mieszankę optymalną pospółki i gliny lub grunt naturalny spełniający poniższe wymagania. Optymalna mieszanka pospółki gliniastej ma mieć ramowy skład uziarnienia według poniższej tablicy.

Tablica. Ramowy skład uziarnienia optymalnej pospółki gliniastej.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość frakcji żwirowej (powyżej 2 mm), %	≥ 10



2	Zawartość frakcji piaskowej (od 0,05 do 2,00 mm), %	od 60 do 75
3	Zawartość frakcji pyłowej (od 0,002 do 0,05 mm), %	od 12 do 23
4	Zawartość frakcji ilowej (poniżej 0,002 mm), %	od 3 do 7

### Woda

Należy stosować przy wałowaniu nawierzchni każdą czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociągową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

### Składowanie materiału

Okresowo składowane materiały powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i odwodnione.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

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

- równiarki albo układarki do rozkładania materiału,
- walce lub płytowe zagęszczarki wibracyjne,
- przewożne zbiorniki na wodę do zwilżania mieszanki, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- koparki do wykonania koryta, w przypadku utwardzania istniejącego pobocza gruntowego.

Należy korzystać ze sprzętu, który powinien być dostosowany swoimi wymiarami do warunków pracy w korycie, przygotowanym do ułożenia konstrukcji utwardzonego pobocza.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, SSTWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych

Sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SSTWiORB ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta,
- ułożenie nawierzchni utwardzonego pobocza,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SSTWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. elementy dróg, ew. słupki, zatrąwienie itd.,
- ew. splantować pobocze istniejące,
- zgromadzić wszystkie materiały potrzebne do rozpoczęcia budowy.

Zaleca się korzystanie z ustaleń SSTWiORB D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych oraz z ustaleń SSTWiORB D-02.00.00 [3] przy występowaniu robót ziemnych.

### **5.4. Wykonanie koryta i przygotowanie podłoża.**

Koryto wykonuje się w przypadku utwardzania pobocza istniejącego gruntowego.

Koryto powinno być wykonane bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem nawierzchni utwardzonego pobocza. Wcześniejsze wykonanie koryta jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie posiadanych maszyn. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SSTWiORB, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane lub zaaprobowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do profilowania dna koryta, podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzednych podłoża.

Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt, spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzednych wysokościowych i zagęści warstwę do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 1,00.

Profilowanie można wykonać ręcznie lub sprzętem dostosowanym do szerokości koryta. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00.

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

Koryto po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie.

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

Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania nawierzchni można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

### **5.5. Projektowanie składu mieszanki optymalnej gruntowej**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki optymalnej lub źródło dokopu gruntu oraz próbki gruntów przeznaczonych na mieszankę, pobrane w obecności Inżyniera. Zaprojektowany skład mieszanki lub gruntu powinien odpowiadać wymaganiom tablicy w p.2.2.

### **5.6. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki optymalnej gruntowej**

Mieszanka optymalna powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy pomocy układarki lub równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja mieszanki, należy przed zagęszczeniem wymienić mieszankę na materiał o odpowiednich właściwościach.

Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku górnej krawędzi. Nierówności i zagłębienia powstające w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie bądź usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,97 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481:1988 [6]. Do zagęszczenia zaleca się stosowanie maszyn (np. walców, zagęszczarek płytowych) o szerokości nie większej niż szerokość utwardzonego pobocza.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ . Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest niższa od optymalnej, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

Przy wbudowywaniu i zagęszczaniu mieszanki na utwardzonym poboczku należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe jego wykonanie przy krawędzi jezdni. Styk jezdni i utwardzonego pobocza powinien być równy i szczelny.

### **5.7. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SSTWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- wyrównanie poziomu utwardzonego pobocza i gruntowego pobocza z ewentualnym splantowaniem istniejącego gruntowego pobocza,
- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać badania materiałów wykonane przez dostawców,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje poniższa tablica. Tablica. Wymagania dla pobocza wykonanego z kruszywa naturalnego/gruntu

Lp.	Wyszczególnienie	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Zagęszczenie	1 raz na każde 200 mb	$I_s \geq 0,97$
2	Szerokość pobocza	1 raz na 100 m	$\pm 5$ cm
3	Spadek poprzeczny	1 raz na 100 m	$\pm 0,5$ %
4	Równość nawierzchni	1 raz na 100 m	<15 mm
5	Przydatność materiału (skład ziarnowy)	1 raz na 3000 m <sup>3</sup>	

### 6.4. Badania po zakończeniu robót.

Wykonane utwardzone pobocze powinno spełniać następujące wymagania:

- szerokość utwardzonego pobocza może się różnić od szerokości projektowanej nie więcej niż +10 cm i -5 cm,
- nierówności pobocza mierzone 4-metrową łata nie mogą przekraczać 15 mm,
- spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ ,
- różnice wysokościowe z rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm,
- grubość utwardzonego pobocza nie może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 10\%$ .

Zaleca się badać grubość utwardzonego pobocza w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup>, a pozostałe cechy, co 100 m wzdłuż osi drogi.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia poboczny.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega wykonanie koryta i przygotowanie podłoża.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze.
- oznakowanie robót,
- wykonanie koryta w podłożu,
- przygotowanie podłoża,
- zakup materiałów,

- dostarczenie materiałów,
- wbudowanie materiału w koryto,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Normy i dokumenty powołane:

1. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (patrz: poz. 7 i 8)
2. PN-EN 13285:2004 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacje (patrz: poz. 7 i 8)
3. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
4. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych (W okresie przejściowym norma może być stosowana zamiast poz. 4 i 5)
5. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek (W okresie przejściowym norma może być stosowana zamiast poz. 4 i 5)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. nr 43, poz. 430

Wytyczne utwardzania poboczy. Centralny Zarząd Dróg Publicznych, Warszawa, 1981 r.

## **D.06.05.00 URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE RUCH PIESZY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem balustrad ochronnych typu U-11a w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Dla celów niniejszej SST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych ze szczelinami lub rur stalowych z wypełnieniem przęsła.

Bariera ochronna (balustrada) - element ułatwiający poruszanie się po schodach a także zapewniający ochronę przed upadkiem z wysokości

Kształtowniki - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą SST, są:

- słupki metalowe i elementy połączeniowe,
- pręty stalowe,
- kształtowniki stalowe,
- elementy złączne i kotwiące
- beton i jego składniki,

#### Balustrady U-11a

Balustrada powinna być wykonana z płaskowników stalowych lub stalowych kształtowników zamkniętych wg wzoru i wymiarów określonych w załączniku Nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach

(DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”, ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe poszczególnych członów warstwą o grubości co najmniej 80 µm oraz malowanie proszkowe dwoma warstwami farby. Barwa powinna być szara lub zgodna z szczegółowym zamówieniem. Dla potrzeb kosztorysu należy przyjąć wysokość balustrady 1,1 m. Części balustrady łączone są ze sobą na drodze procesu spawania. Zabezpieczenie antykorozyjne polega na ocynkowaniu ogniowym poszczególnych członów oraz malowaniu proszkowym dwoma warstwami farby. Balustrada oprócz poręczy i słupków powinna składać się wyłącznie z elementów pionowych (szceblin) o rozstawie nie większym niż 140 mm, a dolny poziomy element konstrukcji balustrady łączący szcebliny powinien znajdować się od 60 do 120 mm od poziomy terenu, po którym odbywa się ruch pieszy (chodnik, pobocze).

Prześło balustrady U-11a typu „Olsztyńskiego”



### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania z:

- drobnego sprzętu pomocniczego stosowanego przy ręcznych robotach montażowych,
- sprzętu do prac ślusarskich
- sprzętu do prac ziemnych (wykopy pod słupki)
- pojazdu do transportu elementów.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, SSTWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Transport materiałów może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Materiały powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i niszczenie.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

## **5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

### Produkcja segmentów balustrad.

Segmenty balustrad powinny być wyprodukowane w wytwórni konstrukcji stalowych.

Konstrukcja każdego przęsła powinna zapewniać wysokość pochwyty 110cm ponad poziom powierzchni przewidzianej do ruchu pieszych. Długość przęsła: 200cm.

Do produkcji należy wykorzystać kształtowniki stalowe ze stali S235. Ramę przęsła (słupki i pochwyty) należy wykonać z rur  $\varnothing 63/3,2$  przeciąg z rury  $\varnothing 48,3/3,2$  a szczeblinki z rur  $\varnothing 42,4/2,0$ . Stopy słupków wykonać z blach 100x120x10 z otworem  $\varnothing 18$  dla kotwy. Słupki balustrad powinny posiadać otwory  $\varnothing 13$  umożliwiające połączenie słupków sąsiednich segmentów w miejscu ich osadzenia. Zaleca się lokalizować otwory w słupkach na wysokości 85cm ponad stopami przęseł.

Scalone z kształtowników przęsła powinny być sprawdzone pod względem geometrii dopiero wtedy należy je oczyścić i ułożyć powłoki antykorozyjne.

Zespawane elementy przęsła należy oczyścić do 2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1 a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez metalizację zanurzeniową cynkiem o grubości i parametrach zgodnych z wymogami normy PN-EN ISO 1461. Warstwę cynkową należy dodatkowo pokryć powłokami malarskimi (warstwa gruntująca i nawierzchniowa) o łącznej grubości 150 $\mu$ m. Zaleca się malowanie w kolorze żółtym jednak ostateczną decyzję o kolorze balustrad podejmie Inżynier.

### Montaż segmentów balustrad.

Segmenty balustrad należy osadzić do podłoża betonowego za pomocą systemowych kotew chemicznych M16. Wzajemne połączenia sąsiednich słupków należy wykonać zestawami łącznymi (śruba+nakrętka samohamowna+podkładki) M12. Wszystkie elementy łączne powinny być ocynkowane galwanicznie. W razie konieczności wyrównania podłoża pod stopami słupków należy to podłoże oczyścić z mleczka i wyrównać zaprawą PCC.

### Fundamenty słupków balustrad.

Fundamenty słupków balustrad należy wykonać z betonu C20/25 wg SST M.13.02.00. Zaleca się wykonanie fundamentów bezpośrednio w zagęszczonym podłożu. Trzon każdego fundamentu powinien mieć przekrój 80x80cm i posadowienie 100cm poniżej terenu. Ze względów estetycznych górny cokół o przekroju 30x30cm należy wykonać w szalunku.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed wykonaniem przęseł w wytwórni należy skontrolować geometrię kształtowników stalowych oraz sprawdzić ich świadectwa materiałowe.

Grubość zabezpieczenia antykorozyjnego należy kontrolować grubościomierzem magnetycznym lub elektromagnetycznym zgodnie z EN ISO 2178 i ISO 2808.

Elementy dostarczone na budowę nie powinny mieć uszkodzeń powłok ani deformacji geometrii. Należy w tym celu poddać je dokładnym oględzinom.

Osadzone w podłożu zakotwienia należy skontrolować wizualnie oraz przez ostukanie gumowym młotkiem.

Wskazane przez Inżyniera kotwy należy poddać statycznej próbie wrywania.

Zmontowane balustrady należy poddać oględzinom oraz sprawdzić pionowość poziomą.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1mb zamontowanych balustrad.



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena wykonania 1 mb balustrad obejmuje:

- wytyczenie,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji balustrady lub poręczy oraz materiałów pomocniczych,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- wykonanie fundamentów pod słupki balustrad
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność,
- uporządkowanie teren wokół wykonanych urządzeń,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Normy i dokumenty powołane:

1. PN-ISO 8501-1: „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.
2. PN-EN ISO 1461: Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badania
3. PN-H-74219: Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco.
4. Dz.U. poz. 2311 z 26.11.2019r. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 9 września 2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach

## **D.06.06.00. OGRODZENIE Z SIATKI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem ogrodzenia z siatki wzdłuż drogi.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Dla celów niniejszej SST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Siatka ogrodzeniowa z drutu stalowego – wyrób płaski wykonany ze stalowego drutu plecionego tworzącego oczka kwadratowe

## **2. MATERIAŁY**

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

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

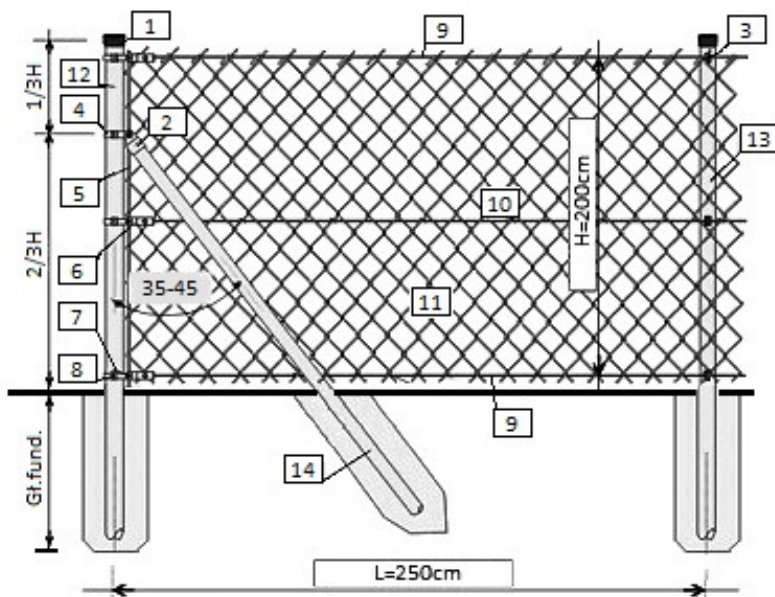
### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ogrodzenia z siatki objętej niniejszą SST, są:

- słupki metalowe i elementy połączeniowe,
- druty stalowe,
- beton fundamentów,

Na ogrodzenie siatkowe składają się słupki z ocynkowanych i następnie powleczonych poliestrem rur o średnicy  $\varnothing 42,4\text{mm}$  i  $\varnothing 60,0\text{mm}$ , które montuje się w betonowym- monolitycznym fundamencie z betonu C12/15 (M.13.02.01) wykonanym w gruncie. Osiowy rozstaw słupków zaprojektowanego ogrodzenia wynosi 250cm. Słupki mogą być wykonane opcjonalnie z wysięgnikiem tzw. odkosem - pojedynczym lub podwójnym, umożliwiającym montaż drutu kolczastego. Każdy słupek powinien być zwieńczony kapturkiem z mrozoodpornego tworzywa sztucznego. Wypełnienie stanowi będzie siatka druciana pleciona, ślimakowa wykonana z drutu stalowego, ocynkowanego powleczonego PCW o średnicy 1,8/2,8mm. Siatka powinna mieć oczka o wymiarach 60x60mm. Elementy złączne stalowe powinny być ocynkowane galwanizacyjnie. Druty stalowe naciągowe ocynkowane i powlekane PCW powinny mieć średnicę 3,0/4,1mm. Drut mocujący siatkę powinien mieć średnicę 2,2/3,4mm.

Rysunek ogólny konstrukcji ogrodzenia



- |                           |                            |                          |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1. Kapturek               | 2. Nasadka                 | 3. Przelotka             |
| 4. Opaska                 | 5. Pręt sprężający         | 6. Napinacz              |
| 7. Śruba mocująca         | 8. Część pomocnicza        | 9. Drut naciągowy        |
| 10. Drut mocujący         | 11. Siatka ogrodzeniowa    | 12. Słupek narożny Ø60mm |
| 13. Słupek pośredni Ø42mm | 14. Słupek podporowy Ø42mm | 15. Beton B-15 (C12/15)  |

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, SSTWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt do wykonania ogrodzenia.

- Ustawienie ogrodzenia wykonuje się w zasadzie ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego, jak: szpadle, drągi stalowe, młotki, obcęgi, wyciągarki do napinania linek i siatki, itp.
- Przy przewozie, załadunku, wyładunku i wykonywaniu ogrodzenia można stosować: środki transportu, żurawie samochodowe, ew. wiertnice o napędzie spalinowym do wykonywania dołów pod słupki.

### 4. TRANSPORT

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

Transport materiałów może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Materiały powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i niszczenie.

- Siatkę metalową i słupki należy przewozić środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami atmosferycznymi.
- Słupy stalowe przybramowe, przewozić można dowolnymi środkami transportu zabezpieczając je przed mechanicznymi uszkodzeniami

- c) Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

Prace należy rozpocząć od wyznaczenia trasy ogrodzenia oraz lokalizacji jego słupków.

#### Wykonanie fundamentów.

Zaleca się wykonywać fundamenty z mieszanki betonowej w konsystencji sypkiej lub wilgotnej. Fundamenty należy wykonać bezpośrednio w podłożu wykonując wykop o przekroju 40x40cm i głębokości 100cm. Do fundamentów słupków pośrednich wykonać wykopy o przekroju 30x30cm i głębokości 60cm. Wykopy wypełniać równomiernie betonem po wcześniejszym ustawieniu słupków w wykopach. Krawędź dolna każdej rury powinna się znajdować 5÷10cm ponad dnem wykopu. Mieszankę betonową zagęszczać (np. ubijać) równocześnie z jej wbudowywaniem.

Zaleca się umieszczenie słupków na wysokości, przy której dolny drut naciągowy będzie się znajdował około 5cm ponad poziomem terenu.

#### Montaż ogrodzenia

Zmiany kierunku przebiegu ogrodzenia zostaną zrealizowane poprzez instalacje słupków narożnikowych. Słupki pośrednie należy lokalizować pomiędzy słupkami narożnikowymi w rozstawie osiowym 2,5m. Rozstaw ten można zmniejszyć do 1,5m w przęśle lub dwóch przęsłach przyległych do słupka narożnego. Przy długich odcinkach trasy prostej ogrodzenia należy wykonać co 10-ty słupek stężony jednym słupkiem ukośnym podporowym jak dla słupków narożnych. Każdy słupek narożny należy stężyć do podłoża dwoma słupkami skośnymi podporowymi. Po osadzeniu słupków należy rozpiąć druty naciągowe pomiędzy słupkami narożnymi. Następnie rozwinąć siatkę z rolki i zapleść jej krawędzie na drutach naciagowych. W dalszej kolejności przeciągnąć drut mocujący przez oczka siatki oraz przelotki w słupkach a końce każdego odcinka zamontować do słupków narożnych.

Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie ulegały zniekształceniu jej oczka.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Wszystkie elementy robót ogrodzenia podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- a) zgodności z dokumentacją i przepisami,
- b) poprawnego montażu,
- c) kompletności wyposażenia.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości (atesty) i przedstawić je Wykonawcy w celu akceptacji.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenie o jakości (atesty) należą: -siatki ogrodzeniowe, rury stalowe. Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania ogrodzenia.**

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- a) sprawdzenie fundamentów przed zasypaniem,
- b) zachowanie wyznaczonej trasy ogrodzenia
- c) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów
- d) prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- e) poprawność ustawienia słupków,

### **6.4. Pomiary pomontażowe w zakresie prawidłowości wykonania ogrodzenia.**

- a) wysokość ogrodzenia,
- b) naprężenie siatki,
- c) rozstaw słupków i ich zabetonowanie,
- d) sprawdzenie osiowości montażu bramy.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach zostaną przez zamawiającego odrzucone i niedopuszczone do zastosowania.

Wszystkie elementy lub odcinki ogrodzenia, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1mb zamontowanego ogrodzenia.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena wykonania 1 mb ogrodzenia obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem przebiegu ogrodzenia, realizacja i inwentaryzacja powykonawcza robót,
- przejęcie i odprowadzenie wód opadowych z wykopów,
- dostarczenie materiałów, sprzętu oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych jeśli konieczne,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach
- oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Normy i dokumenty powołane:

1. PN-M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
2. PN-M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania
3. PN-M-82054-03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów BN-83/5032-02 Siatki metalowe. Siatki plecione ślimakowe
4. BN-80/6366-02 Siatki bezwęzłkowe ciężkie z polietylen

## D.07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania kompletnego trwałego oznakowania poziomego w postaci linii ciągłej P-7d na odcinku mostu oraz linii P-7a na dojazdach ul. Mostowej do dróg powiatowych (ul. Żeromskiego i ul. Reymonta).

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej SST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

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 oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

Znaki podłużne – linie równoległe do osi jezdni lub odchyłone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

Materiały do poziomego oznakowania dróg – materiały nie zawierające rozpuszczalników, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

Materiały do oznakowania grubowarstwowego – materiały nie zawierające rozpuszczalników, masy chemoutwardzalnej i nakładane warstwą grub. od 0,9 mm do 5 mm. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

Materiał uszorstniający – kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

Odbłyśniki dwukierunkowe – elementy osadzone na nawierzchni odbijające światła pojazdów i służące do ostrzegania i prowadzenia kierowców za pomocą odbitego światła.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów.

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury. Producenci powinni oznakować wyroby znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych. Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane, lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane.

## 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość.

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97 lub nowymi po ich wydaniu.

## 2.4. Przechowywanie, składowanie materiałów i oznakowanie opakowań.

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97 lub nowymi po ich wydaniu.

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O- 79252, a ponadto, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu,
- znak "CE" wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury ,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników. W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Materiały do znakowania poziomego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres, co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze poniżej 40°C.

## 2.5. Wymagania dla oznakowania poziomego.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca ma obowiązek przedstawić Aprobaty Techniczne IBDiM na wybrane przez siebie materiały. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych zastosowanych materiałów. Wykonawca zapewni, że składowane materiały będą zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowują swoją jakość i właściwość do robót i będą dostępne dla Zamawiającego. Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać Aprobatę Techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów. Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska. W tabelicy 1 podano zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowania poziomego.

Tabela nr 1

Lp.	Wymagania	Wymagania masy chemoutwardzalne
-----	-----------	---------------------------------

	1	2
1	Grubość warstwy na mokro Grubość warstwy z „baretkami”	1,5 - 5 mm min. 5 mm
2	Twardość wg skali LPC po: a) 6 miesiącach b) 12 miesiącach c) 24 miesiącach	min. 8 min. 6 min. 6
3	Barwa oznakowania określona współczynnikiem luminacji b: a) w stanie świeżym do 10 dni b) 6 miesiącach c) 12 miesiącach	min. 0,60 min. 0,32 min. 0,30
4	Powierzchniowy współczynnik odbłasku RL mierzony w mcd m-2 lx-1: a) w stanie świeżym do 10 dni b) 6 miesiącach c) 12 miesiącach d) 24 miesiącach	min. 400 min. 200 min. 150 min. 100
5	Czas schnięcia (wg ASTM D 711-84) gwarantowany przez producenta (dopuszczenie do ruchu pojazdów po wykonanym oznakowaniu poziomym)	max. 30 min.
6	Wskaźnik szorstkości SRT	min. 45

## 2.6. Materiał odblaskowy

Odblask farby uzyskuje się przez, posypanie jej powierzchni, bezpośrednio po naniesieniu, mikrokulkami szklanymi. Mikrokulki szklane powinny charakteryzować się uziarnieniem 100-600 mikrometrów lub 125-630 mikrometrów. Mikrokulki powinny być powierzchniowo ulepszone w celu wyeliminowania trudności przy ich rozsypywaniu. Mikrokulki muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnik załamania światła - ponad 1,50,
- odpornością na wodę i chlorek sodowy,
- zawartością kulek z defektami mniejszą od 20%.

## 2.7. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu. Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy i zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień, hydrofobizacji co najmniej 80%. Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000. Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, certyfikat "CE".

## 2.8. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 mm. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT nie mniejszego niż 50. Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97



### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania oznakowania poziomego należy stosować następujący sprzęt:

- samobieżne maszyny do aplikacji metodą natryskową oznakowania poziomego,
- szczotki mechaniczne (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotki ręczne,
- sprężarki,

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach gwarantujących szczelność bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400, oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Warunki atmosferyczne**

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu, że warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót będą zgodne z warunkami określonymi dla odpowiedniego rodzaju materiału użytego do malowania. Temperatura powierzchni malowanej i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być mniejsza od 85%.

#### **5.3. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do instrukcji Inżyniera oraz „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach”.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.3.

### **6.3. Badanie wykonywanego oznakowania poziomego**

Wymagania wobec oznakowania poziomego przedstawiono w tablicy 1.

Wykonawca wykonując znakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania, co najmniej 1 badanie na 1000 m<sup>2</sup> oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania w zgodności z Dokumentacją Projektową oraz „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”.
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97. Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

wykonanych według metod określonych w „Warunkach technicznych POD-97”. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wątpliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### **6.4. Tolerancje**

Dopuszcza się tolerancje w wykonaniu oznakowania poziomego:

szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej, może być większa nie więcej niż + 5 mm

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> wykonanego oznakowania poziomego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

## 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie powierzchni nawierzchni
- wykonanie przedoznakowania
- ew. frezowanie nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym
- ew. usunięcie oznakowania poziomego
- zakup i montaż odbłyśników na powierzchni jezdni

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1) PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
- 2) PN-85/0- 79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie
- 3) PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
- 4) PN-EN Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do 1423:2001/A1:2005 posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
- 5) PN-EN 1436:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg.
- 6) PN-EN 1436:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
- 7) PN-EN 13036-4:2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań - Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła
- 8) PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
- 9) Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki umieszczania ich na drogach”, Dz. Ustaw nr 220, poz. 2181z dnia 23.132.2003r.
- 10) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
- 11) Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
- 12) Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
- 13) Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
- 14) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. 4 w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
- 15) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
- 16) Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
- 17) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)

## D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania kompletnego trwałego oznakowania pionowego zgodnie z projektem stałej organizacji ruchu..

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Znak pionowy –znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

Tarcza znaku –element konstrukcyjny, na powierzchni, którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.

Lico znaku –przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

Znak drogowy nieodblaskowy –znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).

Znak drogowy odblaskowy –znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

Konstrukcja wsporcza znaku –słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

Znak drogowy prześwietlany –znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.

Znak drogowy oświetlany –znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

Znak nowy –znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

Znak użytkowany –znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

### 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Aprobata techniczna dla materiałów.

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

## 2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”, (C20/25 wg M.13.02.00)
- z betonu zbrojonego, (C20/25 wg M.13.02.00 oraz stal wg M.12.01.03)

## 2.4. Tarcza znaku

### Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku, - instrukcję utrzymania znaku.

### Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego jest blacha stalowa ocynkowana. Tarcza znaku z blachy stalowej grubości, co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

### Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieciań lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształtowników z tworzyw syntetycznych lub sklejk wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

## 2.5. Znaki odblaskowe

### Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym. Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

#### Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia. Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić od 7 do 10 lat, w zależności od rodzaju materiału.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich, - 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich, - 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nieprzekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nieprzekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony. W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej. W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nieprzekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tyłna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

## **2.6. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

## **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08 [14].

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem. Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [14]. Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712 [3].

Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

## 5.3. Tolerancje ustawienia znaków pionowych

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją pionową i SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaków z odchyłką w odległości ustawienia każdego znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych [28].

## 5.4. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-69011 [20].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 5. Inspektor Nadzoru może dopuścić wady większe niż podane w tablicy, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 1. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-69775 [23]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęśnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

## 5.5. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

## 5.6. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z: nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy, datą produkcji, oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku, datą ustawienia znaku.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT



### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badanie materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badanie w czasie wykonywania robót

#### Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami poniższej tablicy.

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przyziarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### Kontrola w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków zgodnie z punktem 5.4.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:

1szt. (sztuka) dla znaków konwencjonalnych

1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni tablic znaków pozostałych

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji podporowych
- dostarczenie i zamocowanie tarcz znaków drogowych
- przeprowadzenie badań i pomiarów

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-06250     | Beton zwykły  |
| 2. PN-B-19701     | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności  |
| 3. PN-B-06712     | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego   |
| 4. PN-B-32250     | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 5. PN-B-06251     | Roboty betonowe i żelbetowe.<br>Wymagania techniczne  |
| 6. PN-H-74219     | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania   |
| 7. PN-H-74220     | Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia   |
| 8. PN-H-84023-07  | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki  |
| 9. PN-H-84018     | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki   |
| 10. PN-H-84019    | Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki   |
| 11. PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki   |
| 12. PN-H-82200    | Cynk  |
| 13. BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania |
| 14. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| 15. PN-H-04651    | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska   |
| 16. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |

Inne dokumenty

Załącznik nr 4 „Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”

Załącznik nr 1 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”

## D.07.05.01. BARIERY OCHRONNE STALOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej SSTWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych skrajnych w poboczach na odcinkach dróg dojazdowych do mostu.

Kształt i parametry bariery ochronnej stalowej winny być zgodne z ustaleniami [1] i dokumentacji projektowej.

Zasady lokalizacji barier ochronnych stalowych powinny być zgodne z ustaleniami [1] i dokumentacji projektowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Bariera ochronna stalowa –bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

Bariera skrajna –bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

Bariera dzieląca –bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

Bariera wysięgnikowa –bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm.

Bariera przekładkowa –bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.

Prowadnica bariery –podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Przekładka –element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości 100 , 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu lecz unoszona ku górze.

Wysięgnik –element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 , 0,4 m, co zapewnia dużą

podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

Punktowy element odblaskowy prowadzący –umieszcza się na barierze ochronnej w zagłębieniu taśmy profilowanej. Elementy barwy czerwonej umieszcza się po prawej stronie jezdni a barwy białej po lewej stronie jezdni.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Materiały do wykonania barier

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać bariery ochronne stalowe ocynkowane.

Stosowane materiały muszą odpowiadać wymaganiom jakościowym wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie. Na życzenie odbiorcy na dostarczone materiały Dostawca zobowiązany jest przedstawić niezbędne atesty i certyfikaty zgodności.

Na odcinkach dojazdów do mostu zaprojektowano bariery o poziomie powstrzymania oraz szerokości pracującej: H1W3.

Bariery ochronne dostarczone na budowę muszą spełniać wymagania normy PN-EN1317, posiadać znak CE lub znak budowlany oraz mieć deklarację zgodności producenta. Producent musi udokumentować odpowiednimi sprawozdaniami, badania zderzeniowe. Aby bariera mogła zostać oznaczona znakiem CE zgodnie z normą, należy przeprowadzić próby zderzeniowe oraz określić podstawowe parametry funkcjonalne zdefiniowane w tej normie tj.;

poziomy powstrzymywania - jest to zdolność bariery do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu. Poziomy powstrzymywania określane są na podstawie badań zderzeniowych i dzielą się na:

- małe: T1, T2, T3 (przeznaczone tylko do tymczasowych barier ochronnych);
- normalne: N1, N2;
- podwyższone: H1, H2, H3;
- bardzo wysokie: H4a, H4b

szerokość pracująca - odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia bariery. Zgodnie z normą PN-EN 1317 klasyfikacja szerokości pracujących przedstawia się następująco:

Klasy poziomów szerokości pracującej	Poziomy szerokości pracującej (m)
W1	$W \leq 0,6$ m
W2	$W \leq 0,8$ m
W3	$W \leq 1,0$ m
W4	$W \leq 1,3$ m
W5	$W \leq 1,7$ m
W6	$W \leq 2,1$ m
W7	$W \leq 2,5$ m
W8	$W \leq 3,5$ m

Wskaźnik intensywności zderzenia - parametr odzwierciedlający oddziaływanie zderzenia na osoby znajdujące się w pojeździe (określany jako A, B lub C) oceniany wskaźnikami ASI, THIV i PHD:

Poziom intensywność zderzenia	Wskaźnik intensywności przyśpieszenia ASI	Teoretyczna prędkość głowy w czasie zderzenia THIV [km/h]	Opóźnienie głowy po zderzeniu PHD [g]
A	≤ 1,0	≤ 33	≤ 20
B	1,0 < ASI ≤ 1,4	≤ 33	≤ 20
C	1,4 < ASI ≤ 1,9	≤ 33	≤ 20

Zgodnie z [1] i dokumentacją projektową należy wykonać bariery stalowe ochronne:

- w ciągu trasy głównej autostrady:
  - w pasie dzielącym: H2/W5/A dwustronne  
H2/W5/A dwustronne rozbieralne  
H2/W4/A jednostronne  
H2/W5/A jednostronne
  - bariery skrajne: H1/W4/A jednostronne  
H1/W4/A jednostronne rozbieralne
- na łącznicach węzłów:
  - w pasie dzielącym: H2/W5/A dwustronne
  - bariery skrajne: H1/W4/A jednostronne
- w ciągu dróg poprzecznych:
  - bariery skrajne: N2/W3/B
  - odcinki przejściowe: H1/W3/B

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu barier stalowych ochronnych, według zasad niniejszej SSTWiORB w zależności od typu zastosowanej bariery są:

- prowadnica (profilowana taśma stalowa),
- słupek,
- wysięgnik,
- przekładka,
- wspornik,
- pas profilowy,
- elementy odblaskowe U-1c.

Materiały do zastosowania przy wykonywaniu barier i ich profile Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### Prowadnica

Profilowana taśma stalowa na prowadnice drogowych barier ochronnych powinna odpowiadać normie PN-87/H-93461.15.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic:

- dla długości całkowitej ± 5 mm,
- dla długości czynnej ± 2 mm,
- dla szerokości ± 4 mm,
- dla głębokości tłoczeń ± 3 mm.

Powierzchnia prowadnic powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

#### Słupki do barier ochronnych

Jako słupki do barier można stosować:

- dwuteownik, IPE 100 i 140 wg normy PN-H-93419:1997/Ap1:2002,
  - ceownik gięty na zimno, 100 i 140 wg normy PN-73/H-93460.03,
- w zależności od rodzaju bariery.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne PN-EN 10025:2002 lub innej uzgodnionej stali i normy.

wg

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników wg PN-EN 10025:2002

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	340 , 490
St4W	225	400 , 550

#### Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

#### Elementy końcowe barier stalowych

Odcinki początkowe i końcowe barier powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz „Katalogiem drogowych barier ochronnych”.

#### Materiały odblaskowe

Zastosowane materiały odblaskowe powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę i być uzgodnione z Inżynierem.

### **2.3. Ochrona antykorozyjna**

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych lub 3 , 5 lat w warunkach środowiskowych o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

### **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 składać w pojemnikach handlowych producenta

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do montażu barier**

Montaż barier wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- wibratorów do pogrążania słupków w grunt,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- drobne narzędzia do montażu.

Sprzęt użyty przez Wykonawcę do robót winien uzyskać akceptację Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

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

## 4.2. Transport elementów barier

Przewóz elementów konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu.

Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

### 5.2. Zakres wykonania robót

#### Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić miejsca przerw, przejazdów w barierze, itp.

#### Osadzanie słupków

Sposób osadzania słupków proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Słupki mogą być:

- wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- osadzone w fundamentach betonowych,
- osadzone w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- odchylenie od pionu  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości słupka  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości między słupkami  $\pm 11$  mm.

Gdy słupki znajdują się w odległości do 50 cm od skraju rowu odwadniającego, kanału czy rury, powinny być osadzone w fundamencie średnicy ok. 350 mm i długości 1-2 m (beton klasy C8/10).

#### Montaż bariery

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową opracowaną przez Wykonawcę robót lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

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.

Przy montażu prowadnicy typu B 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. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

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.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, (zgodne z Dokumentacją Projektową i wytycznymi producenta barier):

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 4 m, 8 m, 12 m, 16 m), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery: a) przyległego do obiektu lub przeszkody, b) przed i za obiektem, c) ukośnego początkowego, d) ukośnego końcowego, e) wzmocnionego,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierą w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący,
- dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi podano w tablicy 2.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

**Tablica 2. Rozmieszczenie elementów odblaskowych**

Miejsce umieszczenia elementu odblaskowego	Maksymalna odległość między elementami odblaskowymi	
Odcinki proste i łuki o promieniach $R > 1500$ m	100 m	
Łuki o promieniach $R$	501 – 1500	50
	301 – 500	33
	201 – 300	20
	151 – 200	15
	< 150	0,1 R

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- Aprobatę Techniczną na konstrukcję drogową bariery ochronnej akceptowaną przez Inżyniera,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani.

### 6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:



- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt. 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- c) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z pkt. 5.2.2.,
- d) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z pkt. 5.2.3.,
- e) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z pkt. 5.2.3.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:

1mb (metr bieżący) zamontowanej bariery

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie wszystkich elementów barier
- pograżenie słupków w podłożu
- wykonanie fundamentów pod słupki (gdy zachodzi taka potrzeba)
- zamontowanie na słupkach prowadnic i pozostałych elementów systemu ochronnego
- przeprowadzenie badań i pomiarów

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- PN-EN 1317-1:2010                      *Systemy ograniczające drogę -- Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań*
- PN-EN 1317-2:2010                      *Systemy ograniczające drogę*  
-- *Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad*
- PN-EN 1317-5:2010                      *Systemy ograniczające drogę -- Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd*
- PN-EN 10025:2002                      *Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.*
- PN-91/H-93010                              *Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.*
- PN-H-93419:1997/Ap1:2002              *Dwuteowniki stalowe równoległościennne IPE walcowane na gorąco. Wymiary.*
- PN-73/H-93460.03                      *Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o  $R_m$  do 490 MPa.*

- PN-78/H-93461.28           *Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia.*
- PN-87/H-93461.15           *Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia.*
- PN-87/H-93461.18           *Kształtowniki na poręcz drogową, typ B.*
- *Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia.*
- *Ceowniki półzamknięte prostokątne.*

Inne dokumenty

1. Zarządzenie nr 31 „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych”, GDDKiA, kwiecień 2010 r.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi techniczne i ich usytuowanie. Dz. U. nr 43 poz. 430.
3. „Wytyczne projektowania dróg I i II klasy technicznej (autostrady i drogi ekspresowe), WPD-1, GDDP, 1995.
4. L. Mikołajków: „Drogowe bariery ochronne”, WKiŁ, 1983.
5. Katalog urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego. Wydanie I. Warszawa, grudzień 1995 r. (PROFIL). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drodze (poz. 2181 Dz. U. nr 220 z dnia 23.12.2003 r.). Załącznik 4. Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach.

## D.08.01.02. KRAWĘŻNIKI KAMIENNE DROGOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

##### Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- ustawienia krawężników kamiennych ulicznych o wymiarach 20x30x100cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

##### Krawężnik kamienny

Element kamienny, długości od 30cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

Krawężniki drogowe –belki ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

#### 2.2. Stosowane materiały

Do ustawienia krawężników na ławie betonowej należy użyć:

- ustawienie krawężników kamiennych ulicznych o wymiarach 20x30x100cm
- ustawienie opornika betonowego o wymiarach 10x20cm
- beton C12/15 na ławę pod krawężnikową
- podsypkę cementowo-piaskową 1:4,
- deskowanie systemowe lub deski iglaste obrzynane III kl. do wykonania deskowania ławy
- wodę

#### 2.3. Krawężniki kamienne

Krawężniki powinny być wykonane o właściwościach podanych w poniższej tabelicy:

Lp.	Właściwości	Jednostka Miary	Klasa
			I
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym, co najmniej	MPa	130
2	Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrzno suchym, nie więcej niż	Mm	2,5
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach	%	0

#### **2.4. Kruszywo drobne na podsypkę i do zapraw**

Kruszywo drobne na podsypkę piaskową lub do podsypki cementowo-piaskowej powinno spełniać wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia.

Kruszywo drobne do zapraw powinno spełniać wymagania PN-EN 13139 pod względem uziarnienia.

#### **2.5. Podsypka cementowo-piaskowa**

Zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, należy stosować podsypkę cementowo-piaskową (przygotowaną w proporcji wagowej 1:4, z użyciem kruszywa drobnego, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008).

#### **2.6. Ława betonowa z oporem**

Do wykonania oporu oraz ławy betonowej pod krawężniki należy stosować beton wg PN-EN 206-1:2003 o parametrach:

- klasa wytrzymałości na ściskanie C12/15

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać normie PN-EN 12620

Należy zastosować cement rodzaju CEM I lub CEM II klasy 32,5 N lub R wg PN-EN 197-1:2002. Woda wg PN-EN 1008.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania z:

- drobnego sprzętu brukarskiego
- betoniarek do wytwarzania podsypki i zapraw
- pił do cięcia elementów betonowych
- dźwigu lub ładowarki z widłami do przemieszczania palet z prefabrykatami
- pojazdów wykorzystywanych przy robotach.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Do rozwiezienia krawężników mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Inżyniera. Używane środki transportowe powinny uniemożliwiać przesuwanie się ładunku po skrzyni ładunkowej oraz mechaniczny załadunek i wyładunek w sposób uniemożliwiający uszkodzenie

Do transportu mieszanki betonowej należy, używać samochodów wywrotek lub samochodowych mieszarek do betonu. Transport mieszanki betonowej powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający rozsegregowanie składników betonu na czas transportu, powinien umożliwić dowiezienie i wbudowanie mieszanki przed rozpoczęciem wiązania betonu.

Do transportu materiałów sypkich należy używać środków transportu zabezpieczających przed ich zabrudzeniem zanieczyszczeniami obcymi czy w przypadku cementu workowanego, przed wpływami atmosferycznymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zakres robót przy układaniu krawężników betonowych**

Zakres wykonywanych Robót:

- wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe dla krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową ewentualne wykonanie rowka pod ławę jako wykopu wąskoprzestrzennego o szerokości i głębokości zgodnej z Dokumentacją Projektową
- ułożenie deskowania dla ławy podkrawężnikowej z oporem
- wykonanie ławy betonowej z oporem z betonu C12/15 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową
- demontaż deskowania ławy
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm
- ułożenie krawężnika na wysokości zgodnej z Dokumentacją Projektową

Przy Robotach bezwzględnie, przestrzegać prawidłowego usytuowania krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.3. Wymagania przy wykonywaniu**

#### *5.3.1. Ławy betonowe*

Wymiary ławy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Tolerancja wymiarów może wynosić:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej
- dla szerokości  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.

#### *5.3.2. Krawężniki, oporniki*

Wysokość krawężnika oraz opornika od strony jezdni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Niweleta podłużna powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni.

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 0,5cm. Spoin należy wypełniać zaprawą cementową.

Na łuku należy układać krawężniki łukowe, w uzasadnionych przypadkach krawężników prostych, ale przyciętych do właściwego promienia.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

## 6.2. Badania kontrolne przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami PN-EN 1340.

## 6.3. Badania w czasie robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien

### 6.2.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm.

### 6.2.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,
- Wymiary ław. Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10$  % wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10$  % wysokości projektowanej,
- Równość górnej powierzchni ław. Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku. Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.
- 1 raz na dziennej działce roboczej (z każdego źródła), oraz w przypadkach wątpliwych na wniosek Inżyniera

### 6.2.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- Dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 m. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową jest 1 mb ułożonego krawężnika

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbioru elementów ulic dokonuje się na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu (ławy). Odbiór elementów ulic powinien być zgłoszony i przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu, tj. przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów
- wykonanie ław betonowych pod krawężniki
- ułożenie na ławach krawężników z wykonaniem podsypki P-C
- roboty wykończeniowe
- uporządkowanie terenu

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

<i>PN-B 11213:1997</i>	<i>Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.</i>
<i>PN-EN 12620:2003</i>	<i>Kruszywo do betonu</i>
<i>PN-EN 206-1:2003</i>	<i>Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</i>
<i>PN-S-96013:1997</i>	<i>Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania</i>
<i>PN-EN 197-1:2002</i>	<i>Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku</i>
<i>PN-EN 1008:2004</i>	<i>Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu</i>
<i>PN-88/B-04481</i>	<i>Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.</i>

# D-08.05.01. ŚCIEKI Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

#### Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ustawienia prefabrykowanych ścieków typu KPED.1.03 na podsypce piaskowo cementowej grubości 15cm w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Ściek terenowy - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

### 2.2. Stosowane materiały

#### Materiały na podsypkę i wypełnienie szczelin

Dla podsypki w stosunku 1:3 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. 1 spełniającego wymagania PN-EN-12620:2004, wody wg PN-EN 1008.

Dla wypełnienia szczelin w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego gat. 1 spełniającego wymagania PN-EN-12620:2004, wody wg PN-EN 1008.

#### Prefabrykowane elementy betonowe ścieku

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-EN 206-1, klasy co najmniej C25/30.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 4%.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.



Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości  $\pm 10$  mm,
- na wysokości i szerokości:  $\pm 3$  mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania z:

- drobnego sprzętu brukarskiego
- betoniarek do wytwarzania podsypki i zapraw
- pił do cięcia elementów betonowych
- dźwigu lub ładowarki z widłami do przemieszczania palet z prefabrykatami
- pojazdów wykorzystywanych przy robotach.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Do transportu prefabrykatów ściekowych mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Inżyniera. Używane środki transportowe powinny uniemożliwiać przesuwanie się ładunku po skrzyni ładunkowej oraz mechaniczny załadunek i wyładunek w sposób uniemożliwiający uszkodzenie

Do transportu mieszanki betonowej należy, używać samochodów wywrotek lub samochodowych mieszarek do betonu. Transport mieszanki betonowej powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający rozsegregowanie składników betonu na czas transportu, powinien umożliwić dowiezienie i wbudowanie mieszanki przed rozpoczęciem wiązania betonu.

Do transportu materiałów sypkich należy używać środków transportu zabezpieczających przed ich zabrudzeniem zanieczyszczeniami obcymi czy w przypadku cementu workowanego, przed wpływami atmosferycznymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

Prefabrykaty powinny być wykonane z wytwórni. Elementy należy wytworzyć zgodnie z kartą KPED.1.03 z betonu C25/30.

Ułożenie prefabrykatów należy wykonać ręcznie.

Prace należy poprzedzić wytyczeniem sytuacyjno - wysokościowym dla ścieku zgodnie z

Dokumentacją Projektową ewentualne wykonanie rowka pod podbudowę prefabrykatów jako wykopu wąskoprzestrzennego o szerokości i głębokości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Następnie wymieni lub dogęścić luźny materiał podłoża pod podbudowę ścieku. Na przygotowanym podłożu ułożyć podsypkę C:P (1:3) o nadając jej powierzchni wymagane spadki. W dalszej kolejności ułożyć na niej prefabrykaty zwracając szczególną uwagę na dosunięcie prefabrykatów do siebie. Wypełnić szczeliny pomiędzy prefabrykatami (w załamaniach trasy, na łukach, itp.) zaprawą piaskową C:P(1:1). Obsypać ściek obustronnie gruntem zagęszczając grunt ubijakiem ręcznym.

Do ustawiania i regulacji prefabrykatów zaleca się używania młotków ręcznych i przekładek drewnianych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

#### Badania na etapie akceptacji materiałów do robót.

Prefabrykat ścieku powinien posiadać „Deklarację właściwości użytkowych”. Badania prefabrykatów ścieku na etapie akceptacji materiału do robót wykonuje laboratorium wskazane przez Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do laboratorium wybrane przy udziale Inżyniera prefabrykaty dla przeprowadzenia badań w laboratorium Inżyniera. Pozostałe materiały użyte do wykonania ścieku wymieniono w punkcie 2 niniejszej ST, pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm .

#### Kontrola i badania w trakcie robót.

Kontrola dostaw materiałów prowadzona na bieżąco przez Inżyniera. Kontrola wykonania ścieku polega na ocenie zgodności z Dokumentacją Projektową. Kontrola podlega zgodność spadków ułożonego ścieku z Dokumentacją Projektową. Kontrolę przeprowadzić przez niwelację.

#### Sprawdzenie wykonania ścieku.

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1$ cm na każde 100m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łąką czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt. 5, sprawdzane na każdych 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 100m, która może się różnić od grubości projektowanej o +1cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiarową jest 1mb ułożonego ścieku.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów
- wykonanie koryta pod ściek
- wykończenie podsypki cementowo-piaskowej
- ułożenie prefabrykatów ścieku
- wypełnienie spoin pomiędzy prefabrykatami zaprawą cementowo-piaskową
- roboty wykończeniowe
- uporządkowanie terenu

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. *PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku*
2. *PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność*
3. *PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań PN-EN 1340:2004/AC*
4. *PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe*
5. *PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja, pobieranie próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.*
6. *PN-EN-12620:2004, Katalog szczegółów Kruszywa do betonu. drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987*
7. *Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.*

## **M.11.01.01. WYKOPY ZA PRZYZÓŁKAMI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów pod fundamenty oraz za przyzółkami obiektu i obejmują:

- sprawdzenie rzędnych terenu i warunków gruntowych,
- opracowanie technologii wykonywania wykopów z projektem zabezpieczeń technologicznych,
- wykonanie i utrzymanie dróg technologicznych,
- transport sprzętu na miejsce robót,
- wykonanie i rozebranie zabezpieczeń technologicznych,
- wykonanie wykopów,
- profilowanie i zagęszczenie dna i skarp wykopu,
- przemieszczenie na odkład gruntu nadającego się do wbudowania,
- odwiezienie gruntu nie nadającego się do wbudowania na składowisko Wykonawcy i na jego koszt,
- utrzymywanie wykopów bez wody opadowej i gruntowej i zabezpieczenie ścian wykopów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

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.

Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

Odkład – miejsce wbudowania lub składowania gruntów nieprzydatnych lub pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Zasady wykorzystania gruntów pozyskanych z wykopów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione

poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w normie, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy.

### **2.3. Materiały technologiczne zabezpieczenia ścian wykopów**

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować grodzice walcowane na gorąco wg PN-EN 10248:1999 lub grodzice walcowane na zimno wg PN-EN 10249-1:2000P lub inne przekroje, oznakowane znakiem CE lub znakiem B. Grodzice powinny być wykonane ze stali o granicy plastyczności nie mniejszej niż 235 MPa.

Konkretny rodzaj profilu stalowego (producenta), długość ścianek oraz sposób zakotwienia grodzic określi Wykonawca w projekcie roboczym, który opracuje na własny koszt. Grodzice, które były już wbijane mogą być stosowane, jeżeli spełniają założenia projektu roboczego w odniesieniu do rodzaju, wymiaru i jakości grodzicy.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- koparkę
- ładowarkę
- narzędzia ręczne do prowadzenia robót ziemnych
- wibromłot do pograżania i wyjmowania brusów ścianek
- żuraw samochodowy lub koparka jako maszyna obsługująca młot
- sprzęt do transportu pomocniczego.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **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, przemieszczaniem oraz przed pyleniem.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza 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 odpajających 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 SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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

#### Wytyczenie wykopów

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca uzyska punkty stałe i charakterystyczne tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych, zgodnie ze Specyfikacją D.01.01.01. Wytyczenie wykopów pod fundamenty obiektu mostowego winno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez uprawnionego i zatwierdzonego na Kontrakcie geodetę.

#### 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 SSTWiORB 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.

#### Wykonanie robót

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca uzyska punkty stałe i charakterystyczne tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.

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. W czasie wykonywania tych robót na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo terenu przyległego bezpośrednio do wykopów, wraz z znajdującymi się tam budowlami.

Wykonanie wykopów fundamentowych nie może 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 50cm.

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz w przypadku zaniedbania Wykonawcy prowadzącego do nawodnienia gruntów które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność i konieczność usunięcia, przestrzenie te należy uzupełnić chudym betonem.

Ukopany grunt powinien być niezwłocznie usunięty jeżeli nie został dopuszczony do stosowania przez Inżyniera, lub przetransportowany na odkład jeżeli będzie przydatny do zasypiania wykopów. W takim przypadku należy zabezpieczyć go przed nadmiernym zawilgoceniem.

**Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.**

#### 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. Zależność wymiarów wykopów pod łąwy fundamentowe od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i sposobu zabezpieczenia należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-06050.

#### Rozparcie ścian wykopów

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

- a) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- b) krawędzie wykopu były zabezpieczone w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie,
- c) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach max co 30m,
- d) 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.).

#### Wykonanie wykopów w nasypach przeznaczonych następnie do odtworzenia

Wykopy należy wykonać ze schodnkowaniem skarpy stanowiącej następnie styk z projektowanym wypełnieniem. Schodkowanie powinno mieć wymiar pionowy pojedynczej warstwy 50cm i poziomy dopasowany do pochylenia skarpy styku.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Tolerancje wykonania wykopów fundamentowych**

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością  $\pm 15$  cm. Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją  $\pm 2$  cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- $\pm 0,002$  – dla spadków terenu,
- $\pm 0,010$  – dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych,
- $\pm 4$  cm – dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40m,
- $\pm 2$  cm – dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- $\pm 15$  cm – w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $> 1,5$  m,
- $\pm 5$  cm – w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna  $< 1,5$  m.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>3</sup> wykonanych wykopów.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

## 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór wykonanych wykopów powinien uwzględniać:

- ocenę bryły wykopu, jej dna i skarp
- ocenę odsłoniętego podłoża pod elementy konstrukcyjne
- ocenę styku skarpy wykopu pod względem jej późniejszej przydatności do wykonania zasypki warstwami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności będzie pozytywny odbiór wykonanych robót.

Cena za wykonanie robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- wykonanie wykopów
- instalacja niezbędnych zabezpieczeń ścian wykopów
- odwiezienie na odkład urobku przeznaczonego do ponownego zbudowania
- odwóz nadmiaru urobku, którego nie przewidziano do wbudowania

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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



## M.11.01.04. ZASYPKA ZA PRZYCZÓŁKAMI

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasypania wykopów za przyczółkami obiektu i obejmują:

zasypanie wykopów odsłaniających odziemne powierzchnie skrzydeł i korpusów  
zbudowanie nasypów po zewnętrznych stronach skrzydeł (stożków nasypowych)

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu,

określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:  $\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w [Mg/m<sup>3</sup>]

$\rho_{ds}$  – 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]

Stan pierwotny – stan terenu występujący przed przystąpieniem do robót

Rozkop – usunięcie materiału (podbudowy, nasypu) istniejącej drogi.

Geosyntetyk – siatka lub mata płaska wytwarzana z polipropylenu, poliestru, polietylenu, poliwinylalkoholu lub włókien szklanych w różnych technologiach (tkanie, przeplatanie, wyciąganie, zgrzewanie). Charakteryzują się dużymi wytrzymałościami na rozciąganie oraz zdolnością zazębienia się z kruszywami. Rekomendowane są jako warstwy wzmacniające konstrukcje ziemne w konstrukcjach wykonanych z kruszyw.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Dopuszcza się wbudowanie materiału pozyskanego z wykopów pod warunkiem możliwości uzyskania jego zagęszczenia.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Nasypy i wnęki za przyczółkami.

- żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości U nie mniejszym od 5 (  $U \geq 5$  )
- części nasypu, gdzie wymagane jest dobre odprowadzenie wody górną warstwę nasypu o grubości 50 cm oraz część nasypu przy ścianach korpusów przyczółków i skrzydeł o miąższości minimum 100 cm) należy wykonać z gruntów przepuszczalnych o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $k_{10}$  min. 5,0 m na dobę ( $6 \times 10^{-5}$  m/s).
- grunty spełniające wymagania określone w PN-S-02205:1998, p.2.8., przy czym grunty te mogą nie spełniać warunku różnoziarnistości wymaganego przez przedmiotową normę jeżeli wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.
- grunty stabilizowane cementem marki  $R_m=1,5$ MPa

Fundamenty

- Do zasypania fundamentów wykonanych w gruntach niespoistych należy zastosować grunt rodzimy pochodzący z wykopów lub inny grunt z dokopów.
- Do zasypania fundamentów wykonanych w gruntach spoistych należy zastosować grunt rodzimy pochodzący z wykopów lub inny grunt o podobnych właściwościach pochodzący z dokopów.

Materiały te muszą spełniać warunki, że nie są to grunty organiczne o zawartości części organicznych > 2%, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm.

Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Geosyntetyki

Do zbrojenia zasyпки gruntowej za przyczółkiem należy stosować geosiatkę poliestrową o wytrzymałości na rozciąganie min. 40kN/m. Geosiatka wbudowana w nasyp powinna posiadać oczka o wymiarze min. 20mm mierzonym w kierunku wzdłużnym oraz wydłużenie 12% przy maksymalnym obciążeniu.

Stożki i odsypka przyczółków

Stosować grunt według wymagań właściwych do wykonania nasypów drogowych.

Przydatność gruntów do nasypów zebrano w poniższej tabeli:

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2 %	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	– gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pyłaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	– gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pyłastych piasków próchnicznych	– od nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pyłaste oraz inne o $w_L < 35\%$	– w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoczonych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pyłaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35% do 60%	– do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2 %	– gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	– o ograniczonej podatności na rozpad – łączne straty masy do 5 %
		9. Ilolupki przywęglowe nieprzepalone	– gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	– gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
		Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo- i średnioziarniste 3. Ilolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15 % ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom
7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	– drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1 %		
8. Piaski drobnoziarniste	– o wskaźniku nośności $w_{\text{noś}} \geq 10$		
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	– gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- koparkę
- ładowarkę
- samochód skrzyniowy
- zagęszczarkę płytową
- zagęszczarkę ubijakową
- narzędzia ręczne do robót ziemnych

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

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 SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Zasypywanie obiektów należy wykonywać warstwami, równomiernie na całej szerokości, o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu.

Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Wskaźnik zagęszczenia wg metody Proctora nie powinien być mniejszy niż:

1,03 - dla górnej warstwy nasypu do głębokości 1,20 m,

1,00 - dla warstw poniżej 1,20 m i wykopy przy fundamentach podpór (gdy poblizu występuje obciążenie ruchem pojazdów)

0,98 - stożki nasypu i wykopy przy fundamentach podpór (gdy poblizu nie ma obciążenia ruchem pojazdów).

0,95 – nasyp kształtujący na przejściach dla zwierząt

Zagęszczanie zasyпки i wilgotność gruntów zagęszczanych wg PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. Wilgotność optymalna i maksymalna, gęstość pozorną gruntu w stanie wysuszonego powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

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

#### Zasypywanie wykopów i rozkopów

Przed przystąpieniem do zasypywania, dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez zanieczyszczeń. Ławy fundamentowe można zasypać po ich zaizolowaniu. Układanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w poblizu elementów budowli powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia budowli ani izolacji przeciwwilgociowej.

#### Zasypywanie wnęk za przyczółkami oraz wykonanie stożków

Wymiary, rodzaj gruntu zasypowego i sposób formowania zasyпки powinny być zgodne z odpowiednimi rysunkami zawartymi w dokumentacji projektowej. Górną warstwę nasypu o grubości 50 cm oraz część nasypu przy ścianach przyczółków i część nasypu przy ścianach skrzydeł o miąższości minimum 100 cm należy wykonać z gruntów przepuszczalnych o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s. Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

Warstwę gruntu nad drenażem i urządzeniami odwadniającymi powinno zagęszczać się ręcznie. Grubość tej warstwy powinna wynosić minimum 0,3 m. Zagęszczenie gruntu nie może spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

### Zasyпка gruntu z jego zbrojeniem geosyntetykiem

Wbudowanie i zagęszczanie gruntu powinno odbywać warstwami grubości 30-50cm. Na powierzchni każdej zagęszczonej warstwy należy ułożyć geosyntetyk w sposób zapobiegający jego falowaniu, marszczeniu. Zakłady geosyntetyku, w przypadku jego łączenia, powinny wynosić min. 2,0m.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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

#### Badania materiałów

Należy sprawdzić przydatność materiałów na zasyпки badając:

- a) uziarnienie zgodnie z PN-88/B-04481 i PN-86/B-02480,
- b) wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- c) wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- d) wskaźnik różnoziarnistości  $> 5$  zgodnie z PN-88/B-04481 i PN-86/B-02480,
- e) wodoprzepuszczalność  $6 \times 10^{-5}$  m/s zgodnie z PN-B-04492

#### Badania przy odbiorze

- a) sprawdzenie wykonanych zasypek,
- b) sprawdzenie rzędnych,
- c) sprawdzenie zagęszczenia gruntów na podstawie BN-77/8931-12 – wymagany wskaźnik zagęszczenia w zależności od miejsca powinien wynosić: 1,03; 1,00; 0,98; 0,95.

#### Sprawdzenie wykonanych zasypek

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu.

#### Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów należy wykonywać na podstawie BN-77/8931-12, zgodnie z poleceniami Inżyniera jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej zagęszczonej warstwy. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi w zależności od miejsca 0,95  $\geq$  0,98,  $\geq$  1,00,  $\geq$  1,03 zgodnie z punktem 5.1.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się sprawdzając wszystkie wartości  $I_s$  przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Zagęszczenie nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli osiągnięty jest wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów dla wszystkich prób. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,002 - dla projektowanych spadków,
- 0,010 - dla nachylenia skarp,
- $\pm 2$  cm - dla rzędnych,

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonanego nasypu jest 1m<sup>3</sup> utworzonej budowli ziemnej mierzony po jej zagęszczeniu.

Jednostką obmiarową zbrojenia gruntu jest 1m<sup>2</sup> wbudowanego w nasyp geosyntetyku. Powierzchnie łączące, na których wbudowane są na zakład dwie warstwy geosyntetyku, są liczone do obmiaru pojedynczo.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące czynności:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, wymaganiami niniejsze SSTWiORB,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypów,

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.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SSTWiORB.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą SSTWiORB. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności będzie pozytywny odbiór wykonanych robót.

Cena za wykonanie robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie materiałów i środków produkcji
- przywiezienie gruntu zasypowego z odkładu
- zakup i dowiezienie niezbędnego gruntu do zasypki
- wykonanie nasypów
- badania wbudowanych warstw nasypów

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

## M.11.03.01. WYKONANIE PALI CFA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania pali fundamentowych CFA $\varnothing$ 60cm pod przyczółki obiektu i obejmują:

- wytyczenie osi pali,
- wykonanie pali CFA wraz z wkręceniem rury osłonowej,
- wykonanie i wbudowanie szkieletu zbrojenia w postaci kosza zbrojeniowego, lub profilu stalowego zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- inwentaryzacja geodezyjna po wykonaniu pali,
- przygotowanie głowic pali do zespolenia z fundamentem zgodnie z Dokumentacją Projektową dla obiektu mostowego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Pale CFA (Continuous Flight Auger) – są wykonywane świdrem ciągłym o długości co najmniej równej długości pala, wkręcanym na zamierzoną głębokość. Równocześnie ruchem obrotowym w kierunku przeciwnym do świdra wkręcana jest rura osłonowa. Następnie przez rurowy przewód świdra, tłoczy się mieszankę betonową, z jednoczesnym podciąganiem świdra, co powoduje wypełnienie przestrzeni pod świdrem mieszanką betonową. Po wyciągnięciu świdra w świeżą mieszankę betonową wciskane jest uzbrojenie w postaci szkieletu z prętów,

Szkielet zbrojeniowy – zbrojenie pali w formie układu prętów połączonych spiralą, lub w postaci profilu stalowego. Zbrojenie wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 1.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Pale powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w Projekcie należy w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i nadzorem autorskim odpowiednio skorygować liczbę i wymiary pali.

Ta sama procedura dotyczy przypadku gdy w trakcie wykonywania pali natrafi się na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, skałę twardą itp.) Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. Wyroby budowlane i materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów



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

Wszystkie materiały przeznaczone do zastosowania w sposób trwały powinny być wprowadzone do obrotu zgodnie z wymogami Ustawy o wyrobach budowlanych.

## 2.2. Beton

Właściwy skład mieszanki powinna określać „Receptura mieszanki betonowej” spełniająca założenia Dokumentacji Projektowej.

Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

- być odporna na segregację,
- wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania,
- być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pogrążania zbrojenia.

Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania pala nie doszło do oddzielania składników. W miejscu wbudowania należy badać konsystencję metodą stożka opadowego. Zalecana konsystencja S4.

Wytrzymałość betonu pali oraz klasę ekspozycji należy przyjąć wg Dokumentacji Projektowej.

Minimalne wymagania przedstawiono poniżej:

- klasa betonu min. C25/30,
- klasa ekspozycji zgodna: XA2

### Cement

Zgodnie z PN-EN 1536 do wykonania mieszanki betonowej preferuje się stosować cementy:

- cement portlandzki CEM I,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S i II/B-S,
- cement portlandzki krzemionkowy CEM II/A-D,
- cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V i II/B-V,
- cement hutniczy CEM III/A, III/B i III/C

Zaleca się stosowanie cementów z dodatkami (typu II) w tym **CEM III**, ponieważ stwierdzono, że mają one korzystny wpływ na beton:

- poprawiają urabialność mieszanki
- redukują ilość wydzielanego ciepła podczas wiązania.
- poprawiają trwałość elementu.

### Kruszywo

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 i PN-EN 206. 5.1.3.

Do pali CFA należy stosować kruszywa naturalne o wielkości ziaren do 16mm

### Woda

Woda zarobowa powinna spełniać wymagania PN 1008 i PN-EN 206, 5.1.4.

### Dodatki i domieszki

Dodatki i domieszki zgodnie z PN-EN 206, 5.1.5. i 5.1.6.

## 2.3. Zbrojenie

Do zbrojenia pali należy używać koszy stalowych lub stal profilową oraz rurę osłonową.

Klasę stali zbrojeniowej należy przyjąć wg Dokumentacji Projektowej, lecz o klasie nie niższej niż AIIIIN (BSt500S lub równoważna). Wymagania dla stali zbrojeniowej zgodnie z M.12.01.03 Zbrojenie betonu.

Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie rysunkami Dokumentacji Projektowej. Stal profilowa stosowana do zbrojenia pali CFA powinna być wyposażona w prowadnice zapewniające osiowe wciśnięcie zbrojenia w mieszankę betonową pala. Gatunek stali profilowej określa Dokumentacja Projektowa. Wymagania dla stali kształtowej zgodnie z PN-EN 10025.

Rura osłonowa pali CFA zgodnie z Dokumentacją Technologiczną.

Zaleca się zbrojenie pala na głębokość uzasadnioną względami wytrzymałościowymi. Nie należy bez uzasadnienia nadmiernie zwiększać długości zbrojenia.

Przed wbudowaniem zbrojenia Inżynier musi dokonać jego odbioru.

### **3. Sprzęt**

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

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

Sprzęt przewidziany do wykonania pali fundamentowych powinien być odebrany przez Inżyniera.

Zastosowany sprzęt powinien umożliwiać wykonanie pali zgodnie z założeniami projektowymi. Sprzęt powinien być wyposażony w automatyczny rejestrator parametrów produkcyjnych:

- długość pala,
- początek i koniec wiercenia pala,
- opór wiercenia pala,
- początek i koniec betonowania pala,
- ciśnienie betonu podczas formowania pala,
- ilość wpompowanego betonu.

Kształt i wymiary świdra muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

### **4. Transport**

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

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

Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Wykonawcy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania Robót nie może powodować zanieczyszczenia, obniżenia ich jakości, uszkodzeń lub trwałych odkształceń.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.

5.

Wykonawca zobowiązany jest na koszt własny wykonać następujące opracowania robocze:

- Program Technologii i Organizacji Robót,
- Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJ).

Powyższe opracowania robocze Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

#### **5.2. Wykonanie pali**

Wykonanie pali składa się z następujących czynności :

- wytyczenia geodezyjnego osi pala,
- wiercenia otworu na głębokość projektową wraz z jednoczesnym wkręcaniem rury osłonowej,
- betonowania pala podczas wyjmowania świdra i usuwania gruntu,
- wprowadzenia zbrojenia (szkieletu zbrojenia) natychmiast po wyjęciu świdra w świeżą mieszankę betonową,
- skucia głowic do rzędnej projektowej.

#### Wytyczenie geodezyjne osi pali

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone w sposób trwały i dowiązane do stałych punktów terenowych.

### Wykonanie otworu wraz z umieszczeniem rury osłonowej

Wykonanie otworu odbywa się przy użyciu świdra ciągłego wwiercanego na żadaną głębokość odpowiadającą projektowanej długości pali. Wiertnica powinna być wyposażona w podwójny stół obrotowy, pozwalający na jednoczesne wkręcanie rury osłonowej. Urobek wydobywany jest w czasie podciągania świdra do góry.

### Betonowanie pala

Betonowanie pala odbywa się w czasie wyjmowania świdra z gruntu. Konstrukcja świdra musi umożliwiać jednoczesne wykonywanie otworu i betonowanie pala pod ciśnieniem.

### Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojenia składa się z prętów podłużnych i uzwojenia nadającego odpowiednią sztywność łączonym elementom, umożliwiając wprowadzenie całości zbrojenia do wykonanego pala.

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność i niezmienność kształtu szkieletu. Pręty podłużne łączy się ze spiralą przez zgrzewanie lub spawanie spoinami punktowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany i dostarczony na budowę w całości. W przypadku konieczności stosowania zbrojenia długości powyżej 12m dopuszcza się łączenie koszy zbrojeniowych na budowie z odcinków. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Wymaga się łączenia na zakład, którego długość powinna wynosić min. 40 średnic prętów podłużnych. Zakłady prętów powinny być wykonane mijankowo, tak aby w jednym przekroju nie łączyć więcej niż 25% prętów.

Wprowadzenie zbrojenia do pala należy wykonać natychmiast po wyjęciu świdra, przy czym operacja ta może być wspomaganą przez użycie wibratora, do którego podwiesza się zbrojenie.

### Skucie głowicy do rzędnej projektowej

Należy skuć beton głowicy pala do rzędnej przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz odgiąć pręty zbrojenia podłużnego, tak jak przewidziano w Dokumentacji Projektowej, aby możliwe było zespolenie pala z fundamentem obiektu. Skucia dokonać w sposób nie powodujący uszkodzenia i zmniejszenia nośności pozostałej części pala. Do skucia można użyć młotów ręcznych o napędzie pneumatycznym lub elektrycznym zaakceptowanych przez Inżyniera. Zaleca się zachować rzędną skucia głowicy każdego pala na poziomie +5cm od spodu oczepu palowego.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Kontroli podlegają:

- a) jakość materiałów,
- b) podłoże gruntowe,
- c) głębokość wykonywanego otworu,
- d) jakość formowania pala,
- e) badanie ciągłości pali
- f) ewentualne badania specjalne – np. próbne obciążenia pali

### **6.3. Sprawdzenie jakości materiałów**

Należy sprawdzać na bieżąco zgodność z wymaganiami opisanymi w pkt. 2 niniejszej Specyfikacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,

### Stal zbrojeniowa

Odbiór stali zbrojeniowej należy wykonywać dla każdego szkieletu zgodnie z STWiORB M.12.01.03 Zbrojenie betonu pkt. 6.

Wykonanie każdego szkieletu należy sprawdzić na zgodność z Dokumentacją projektową.

#### Mieszanka betonowa

Mieszankę betonową należy kontrolować zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 1536 oraz w warunkach budowy zgodnie z STWiORB M.13.01.00 Beton konstrukcyjny pkt. 6. Wyniki badań powinny być zgodne z pkt.2.2 niniejszej STWiORB przy czym próbki betonu do badań wytrzymałości na ściskanie należy pobierać na budowie następująco:

- jedną serię z każdego z trzech pierwszych pali na obiekcie
- jedną serię z każdego następnego pięciu pali (z 15 pali, jeżeli objętość betonu w jednym palu nie przekracza 4 m<sup>3</sup>)
- dwie dodatkowe serie po przerwie w robotach dłuższej niż 7 dni,
- jedną serię z każdego 75 m<sup>3</sup> betonu ułożonego w ciągu jednego dnia,

Minimalna liczba próbek walcowych lub sześciennych w serii wynosi cztery.

Jeżeli beton jest produkowany w ramach ciągłego certyfikowania systemu zapewnienia jakości, to Inżynier może ustalić inne wymagania dotyczące pobierania próbek betonu na budowie.

Inżynier może zdecydować o dodatkowym pobieraniu i badaniu próbek na ściskanie.

Próbki należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 12350-1:2001, PN-EN 12390-2:2001, PNEN 12390-3:2001. Ocena wytrzymałości wg SST M.13.01.00 Beton konstrukcyjny pkt. 6.

Wymagana klasa betonu określona w badaniu normowym powinna być zgodna z wymogami Dokumentacji Projektowej.

Konsystencję mieszanki betonowej należy badać wg PN-EN 12350-2 dla każdego betonowozu (w przypadku dostawy betonowozami) lub dla każdego 10 m<sup>3</sup> mieszanki.

Należy zachować pełną dokumentację wszystkich badań betonu. Wyniki badań należy odnotować w metryce betonowania.

#### Dodatki do betonu

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną przez IBDiM lub PN-EN 934-2.

### **6.4. Sprawdzenie podłoża gruntowego**

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Geologicznej na podstawie obserwacji wynoszonego urobku podczas wiercenia pali. Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-88/B-04481 oraz określić rodzaj i stan gruntu.

W przypadku, gdy badania wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien niezwłocznie zawiadomić Inżyniera i przerwać roboty do czasu, kiedy Inżynier wyda instrukcje co do dalszego postępowania. Na tym etapie należy obliczyć nośność podłoża gruntowego oraz wykonać ewentualne zmiany w dokumentacji.

W przypadku stwierdzenia istotnych różnic należy zwrócić się do Inżyniera celem dokonania przez Projektanta odpowiednich zmian w długościach pali.

### **6.5. Sprawdzenie głębokości wykonywanego otworu**

Sprawdzenie wykonuje się przez bieżący pomiar zagłębienia świdra w podłoże gruntowe.

### **6.6. Sprawdzenie jakości formowania pala**

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu:

- położenia pala z dokładnością  $\pm 10,0$  cm,
- rzędną posadowienia pala w stosunku do projektowanej  $+10,0$  cm,
- rzędną głowicy pala w stosunku do projektowanej  $\pm 5,0$  cm.

Ilość wtłoczonego w trakcie wykonywania w otwór betonu powinna zawsze być większa od teoretycznej objętości betonu wyliczonej dla danej średnicy pala. W trakcie betonowania należy utrzymywać stałe ciśnienie tłoczenia betonu.

### **6.7. Badania ciągłości trzonu pala**

W celu dokonania kontroli ciągłości trzonu pala należy wykonać specjalistyczne badania polegające na rejestracji i analizie fali naprężeń o niskiej wartości, wywołanej uderzeniem specjalnego młotka w głowicę pala. Badaniom ciągłości należy poddać wszystkie pale.

## **6.8. Badania nośności pali**

W wątpliwych przypadkach (np. brak ciągłości pala, rozbieżność pomiędzy założonym a rzeczywistym profilem gruntu itp.) Inżynier może nakazać wykonanie próbnego obciążenia pala. W tym celu zostanie wybrany przez Inżyniera jeden pal do badania dla każdego fundamentu podpory. Projekt próbnego obciążenia, przeprowadzenie próby oraz opracowanie wyników będzie po stronie Wykonawcy.

## **6.9. Metryka pali**

Wykonawca ma obowiązek udokumentowania wykonania pali przez sporządzenie metryk pali.

Każdy pal musi posiadać metrykę, obejmującą: numer, datę wykonania, lokalizację pala, rzędną poziomu roboczego, zagłębienie wiertła poniżej poziomu roboczego, długość trzonu pala, ilość zużytego betonu, klasę betonu i rodzaj i gatunek wbudowanego zbrojenia stalowego.

## **6.10. Tolerancje wymiarów pala**

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono dopuszczalnych odchyłek wykonawczych położenia pala, to należy przyjąć odchyłki zgodne z PN-EN 1536:2001. Dopuszczalne odchyłki położenia pala wynoszą  $e \leq 10\text{cm}$ , gdy fundament oparty jest na grupie pali lub kilku rzędach pali,

Do dokumentowania odchyłek wykonawczych, za oś pala uważa się środek zbrojenia podłużnego (szkieletu zbrojenia).

W przypadku wystąpienia odchyłek wykonawczych lokalizacji pali większych niż dopuszczalne, wyniki inwentaryzacji geodezyjnej należy przedstawić Projektantowi posadowienia w celu zaopiniowania i dopuszczenia do dalszych prac.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest 1 mb (metr bieżący) - wykonanego pala CFA średnicy zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.1 STWiORB D-M.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

### **8.3. Szczegółowe zasady odbioru**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, stosownie do rodzaju robót i konstrukcji fundamentowych wg STWiORB i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

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

Podstawą dokonania odbioru są następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy,
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- Uzasadnienie dokonywanych zmian
- Metryki pali,
- Wyniki badań wytrzymałościowych betonu na ściskanie,
- Wyniki pomiarów geodezyjnych lokalizacji pali,
- Wydruk z rejestratora wiertnicy obejmujący długość wykonanego odwiertu, oporu wiercenia i

ciśnienia betonu podczas formowania pali,

- Wyniki badań próbnych obciążeń statycznych pali na wciskanie ( ilość zgodna z Dokumentacją Projektową),
- Pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie Wykonawcy do realizacji kolejnej fazy robót.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.0 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie projektu technologicznego przed rozpoczęciem robót,
- zakup i dostarczenie materiałów, pozostałych niezbędnych składników produkcji oraz dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- wytyczenie w terenie osi pali CFA,
- wykonanie pali CFA wraz z skuciem/ścięciem ich głowic do rzędnej projektowej,
- wykonanie metryk pali,
- wykonanie badań wytrzymałościowych betonu na ściskanie,
- wykonanie badań ciągłości pali
- wykonanie badań próbnych obciążeń statycznych pali na wciskanie (w razie konieczności),
- wykonanie pomiarów geodezyjnych lokalizacji pali,
- uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

## 10. Przepisy związane

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

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

*PN-83/B-02482                Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.*

*PN-88/B-06250                Beton zwykły.*

*PN-EN 1536                      Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.*

*PN-86/B-02480                Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. PN-74/B-04452                      Grunty Budowlane. Badania polowe.*

*PN-EN 10025                      Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych.*

*PN-EN 1536                      Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.*

*PN-EN 1997-1                    Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.*

*ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.) wraz z późniejszą aktualizacją.*

*STWiORB M.12.01.03            Zbrojenie betonu STWiORB*

*M.13.01.00                      Beton konstrukcyjny*

# M.11.07.00. ŚCIANKASTALOWASZCZELNA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej SSTWiORB, dotyczą budowy kładki pieszo-rowerowej, Obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mających na celu wykonanie Robót związanych z :

- wbiciem ścianki szczelnej traconej
- wykonaniem projektu i realizacją rozparć i stężeń tej ścianki
- obciążeniem ścianki

### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Ścianka szczelna z grodzic – konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgradzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Materiały do wykonania ścianki szczelnej

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować grodzice walcowane na gorąco wg PN-EN 10248:1999 [2] lub inne przekroje, oznakowane znakiem CE lub znakiem B. Grodzice powinny być wykonane ze stali o granicy plastyczności nie mniejszej niż 240 MPa.

#### Ścianka tracona

Do wykonania ścianki przewidziano brusy walcowane na zimno o długości 7,0m i 8,0m. Utworzona ścianka musi posiadać wskaźnik wytrzymałości na zginanie min.  $W_x=1560\text{cm}^3/\text{m}$ .

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pograżania grodzic (za pomocą kafarów, wibromłotów, urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic) zgodnym z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz zaakceptowanym przez Inżyniera.

Grodzice mogą być pograżane z zastosowaniem jednej z następujących maszyn:

- młotami: hydraulicznymi, spalinowymi, wolno spadowymi,
- wibromłotami: wysokiej i niskiej częstotliwości, wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy, wysokiej częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem (z ciągłą regulacją częstotliwości) oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania (tzw. nierezonansowe)
- urządzeniami do statycznego wciskania grodzic.

Należy dobrać taki sprzęt do pogrążania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

Wykonawca na życzenie Inżyniera przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót.

Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót z odpowiednią wydajnością zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i SSTWiORB.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### **4.2. *Transport grodzic***

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w dokumentacji projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzic. Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy wcześniej zagłębionej. W przypadku gdy zapewnienie takiego dostępu jest niemożliwe (np. w sytuacji gdy korona ścianki znajduje się na zbyt dużej wysokości), zalecane jest stosowanie nanizaczy, które umożliwiają połączenie zamków bez obecności osób na poziomie korony ścianki.

Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować.

Składowanie i przenoszenie grodzic o profilach płaskich należy przeprowadzać z największą ostrożnością w celu uniknięcia odkształceń brusów.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.



W celu uniknięcia ugięć grodzic, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzic w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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

Ścianki tworzące skrzynię wokół każdego fundamentu powinny zachować nominalne światło zapewniające wykonanie fundamentu o wymiarach określonych w dokumentacji. W tym celu należy odsunąć osie ścianek od obrysu fundamentu o wymiar właściwy dla stosowanych brusów stalowych. Zaleca się zabetonowanie wnek w ściance przyległych do fundamentu betonem niekonstrukcyjnym przed właściwym betonowaniem lub betonem konstrukcyjnym razem z betonowaniem fundamentu. Przed zasypaniem fundamentu należy obciążyć ścianki do poziomu wierzchu fundamentu.

Ścianki stalowe ścian oporowych należy wykonać w projektowanej osi tych ścian. Brusy długości 8,0m pogrążyć do uzyskania rzędnej ich górnej krawędzi zgodnie z dokumentacją techniczną.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy wbicia ścianek.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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

Kontrola jakości wykonania ścianki polega na sprawdzeniu wizualnych zgodności z założoną jej osią teoretyczną. Należy również skontrolować głębokość pogrążenia poszczególnych brusów co ma bezpośredni wpływ na stateczność ścianki obciążonej jednostronnie przez nasyp z ruchem ulicznym a z drugiej strony z obniżonym naziemem.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. *Jednostka obmiarowa***

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> pogrążonej ścianki liczony z jej częścią przeznaczoną do obciążenia.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.2. *Szczegółowe zasady odbioru robót***

Szczegółowemu odbiorowi podlegają:

- osie wykonanej ścianki
- szczelność zamków poszczególnych brusów ścianki
- szczelność połączeń narożnych

- poziom rólnej krawędzi wykonanej ścianki z brusów o znanej długości

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady podtsawy płatności**

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiału
- pograżenie brusów ścianki
- obcięcie ścianki do poziomu określonego w dokumentacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 10248:1999                      Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych

PN-EN 12063:2001                    Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne

## **M.12.01.03. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY AIIIIN**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej SSTWiORB, dotyczą remontu obiektu mostowego, Obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mających na celu wykonanie Robót związanych z :

- Przygotowaniem zbrojenia
- Montażem zbrojenia
- Osadzeniem kotew stalowych w betonie

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm

Partia wyrobu – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodzące z jednego wytopu

Kotwa zespolenia – stalowy pręt osadzony w podłożu betonowym zapewniający współpracę tego podłoża z warstwą betonu projektowanego na powierzchni podłoża.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Pręty do zbrojenia betonu**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą klasy A-IIIIN o średnicy 8÷32mm.

#### **Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej**

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIIN o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 8 ÷ 32,
- granica plastyczności  $R_e$  (min) w MPa 500,
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  (min) w MPa 550,
- wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie  $R_{ak}$  w MPa 490,
- wytrzymałość obliczeniowa na rozciąganie  $R_a$  w MPa 375.
- wydłużenie (min) A5 w % 10,
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączy.
- moduł sprężystości  $E_a$  w MPa 210
- spawalność - spawalna

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-ISO 6935-2:1998, PN-ISO 6935-2/Ak:1998, PN-H-84023/06, PN-H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi normami, lub ze zharmonizowaną normą europejską na podstawie której wydany został certyfikat CE. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Aprobata Techniczną [lub europejską aprobatę techniczną], potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności.

### **Wymagania przy odbiorze.**

Wytwórca stali powinien dołączyć atest hutniczy, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg odpowiedniej Polskiej Normy z podaniem klasy stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

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

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej posiadającej Aprobata Techniczną IBDiM (z potwierdzeniem deklaracją zgodności) lub certyfikat CE oraz zgodnej z PN-91/S-10042.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
  - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
  - pęka przy wykonywaniu haków,
- należy odrzucić.

### **2.3. Druk montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5mm.

### **2.4. Materiały spawalnicze**

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

### **2.5. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych na przykład z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### **2.6. Zaprawa epoksydowa lub klej**

Należy stosować firmowe środki gotowe do wbudowania po ich zmieszaniu. Środki te powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie mostowym.

## **2.7. 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 jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg PN-82/H-93215,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

## **2.8. Wymiary i masy**

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/H-93215.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- gietarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

Dopuszcza się przygotowanie zbrojenia w specjalizowanych zakładach zajmujących się prefabrykacją zbrojeń budowlanych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

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.

Należy dążyć, by stal zbrojeniowa była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Niedopuszczalne jest składowanie stali zbrojeniowej bez przekładek, bezpośrednio na gruncie oraz w zastoiskach wody i błocie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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

#### Czystość powierzchni zbrojenia

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą, co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

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.

#### 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. Pręty o średnicy ponad 12mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzaniem.

Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$ mm.

#### 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.

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.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać tylko w przypadkach wskazanych przez Projektanta w PW, lub łączyć specjalnymi zaciskami. Dopuszcza się również niewielką ilość spawania technologicznego.

Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać w dwóch rzędach prętów skrajnych każde skrzyżowanie, w pozostałych rzędach co drugie w szachownicę.

Symetryczne strzemiona zamknięte należy układać w taki sposób by ich zakłady w kolejno układanych strzemionach znajdowały się naprzemiennie.

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.

#### Pręty zespalające

W celu zespolenia dobetonowanych elementów ze starym betonem należy nawiercić otwory o odpowiedniej średnicy i osadzić w tych otworach pręty zespalające na klej epoksydowy lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera. Otwory powinny być odpylone przed osadzeniem w nich prętów

zespalających. Powierzchnia otworów powinna być sucha w przypadku stosowania spoiwa epoksydowego lub zwilżona w przypadku spoiwa cementowego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **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. Kontroli zbrojenia przed betonowaniem dokonuje Inżynier i fakt ten potwierdza wpisem w Dzienniku Budowy.

#### **6.2.1. Badania stali na budowie**

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej posiadającej certyfikat CE oraz spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042. Do każdej dostarczonej partii stali zbrojeniowej powinien być dołączona informacja dotycząca klasy stali i jej podstawowych cechach.

Każdą partię zbrojenia należy poddać kontroli cech zewnętrznych.

W przypadku zasadnych wątpliwości Inżynier może nakazać wykonanie dodatkowych badań kontrolnych.

#### **6.2.2. Badania w czasie budowy**

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne z 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 elementów zbrojenia względem poziomu,
- e) długości prętów, odgięcia prętów, lokalizacje miejsc łączenia prętów,
- f) otuliny zbrojenia,
- g) połączenia zbrojenia zapewniające stabilizację położenia zbrojenia w trakcie betonowania i zagęszczania.
- h) czystości zbrojenia.

Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

#### **6.2.3. Tolerancje wykonania**

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0,5cm.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w płytach nie powinny przekraczać +1,0cm.

Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2cm.

Różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia prętów lub odgięć nie mogą przekraczać  $\pm 5,0$ cm.

Różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż  $\pm 0,5$ cm,

Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25mm.

Otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1kg zmontowanej stali zbrojeniowej w elemencie. Do masy tej nie wlicza się elementów pomocniczych i technologicznych (stężenia, drut wiążałkowy itp.)

Jednostką obmiarową kotew zespolenia jest 1szt. osadzonej kotwy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

#### **8.2.1. Odbiór stali na budowie**

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia o jakości, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki prętów lub kręgu. Należy podać w sposób trwały:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrabianych cieplnie).

#### **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 i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- sprawdzeniu gatunku stali,
- sprawdzenie czystości prętów,
- 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.



Jeżeli wszystkie wymienione w ww punkcie 6 parametry są spełnione wykonane roboty zbrojarskie należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SSTWiORB.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą SSTWiORB. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiału
- oczyszczenie i wyprostowanie materiału
- wygięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk” lub „na zakład”
- montaż zbrojenia, wiązanie przy użyciu drutu wiązałkowego
- spawanie zbrojenia
- montaż zbrojenia w deskowaniu
- zakup i mntaż podkładek dystansowych
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót wynikających z przyjętej technologii robót
- wykonanie niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką
- cena obejmuje również odpady i ubytki materiałowe

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
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-EN ISO 7438:2002	Metale Próba zginania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

## M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej SSTWiORB, dotyczą remontu obiektu mostowego. Obejmują wszystkie czynności umożliwiające 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 betonowych. Inne Specyfikacje odnoszące się do konstrukcji betonowych zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót i należy jeź rozpatrywać łącznie z niniejszą Specyfikacją.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

Beton - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Beton stwardniały - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien stopień wytrzymałości

Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

Beton architektoniczny – beton o powierzchni gładkiej, powstałej w wyniku zastosowania zwykłej technologii betonowania, o powierzchni wolnej od zjawisk typu przebarwienia , ubytki, nacieki, zarysowania, mających wpływ na estetykę obiektu.

Domieszka – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub stwardniałego betonu.

Dodatek – drobnziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości mieszanki betonowej lub stwardniałego betonu.

Kruszywo – ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowanego betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.

Cement - (spoiwo hydrauliczne) drobnomielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość oraz twardość także pod wodą.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

Klasa wytrzymałości - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206-1[5] określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (fckcyl) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (fckcube) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Rusztowania mostowe - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi

Rusztowania montażowe - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

Rusztowania niosące - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetonowych i z betonu sprężonego oraz od ciężaru sprzętu i ludzi, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

### **2.2. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego**

Elementy konstrukcyjne betonowe mostu po ich wykonaniu powinny odpowiadać poniżej wymienionym klasom ekspozycji XC4, XF4

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206-1 [5] zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 [5] i PN-B-06265 [21] oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odładzających albo ze środkami odładzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B-06250 [22] nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- F200 w klasie ekspozycji XF4.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie środowiska chemicznie agresywnego powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 [35] mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na korozję spowodowaną chlorkami w klasach ekspozycji XD3 i XS3 powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 [35] mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż 40 mm.

Beton projektowane elementy powinien posiadać właściwości wymienione poniżej:

- beton konstrukcyjny płyty ustroju nośnego: C30/37, XC4+XD2
- beton konstrukcyjny elementów podpór: C30/37, XC4+XD2
- beton konstrukcyjny chodników: C30/37, XC4+XD2
- beton konstrukcyjny płyt przejściowych: C25/30, XC2
- beton konstrukcyjny oczepu ściany oporowej: C25/30, XC2
- beton konstrukcyjny podwalin balustrad: C25/30, XC2
- beton konstrukcyjny pali fundamentowych: C25/30, XA2

### 2.3. Składniki mieszanki betonowej.

#### Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1[4]:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 [2] do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 [3] powyżej 120 minut,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 [2] do 0,8 %,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 196-2 [2] do 0,9% ( zaleca się do elementów masywnych).

Do wykonania betonu sprężonego w elementach obiektu drogowego powinien być stosowany cement CEM I.

W technicznie uzasadnionych przypadkach do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego dopuszcza się stosowanie cementu hutniczego CEM III/A, z wyjątkiem elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4.

Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3, XS3 powinien być zastosowany cement CEM I o wysokiej odporności na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1[4].

Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wytrzymałości wczesnej.

Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

#### Kruszywo

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN-EN 12620 [36].

Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające następujące wymagania podane w tablicy:

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7] w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż: $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	$G_C$ 85/20 $G_C$ 90/15
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od Wymiaru kruszywa, kategorie: $D/d < 4$ $D/d \geq 4$	$G_T$ 15 $G_T$ 17,5
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7]; kategoria nie wyższa niż:	f1,5
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN	$F_{l_{20}}$ lub $SI_{20}$

	933-3 [8] lub według PN-EN 933-4 [9]; kategoria nie wyższa niż:	
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [10], kategoria nie niższa:	C100/0
6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 [19] w 1% NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w %: oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 [14] badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż:	6 LA <sub>25</sub> 2 LA <sub>40</sub>
7	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [18] , badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria :	SB <sub>LA</sub>
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16] , rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3[15]	deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16] , rozdz. 7,8 lub 9:	WA <sub>24</sub> deklarowana przez producenta
11	Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny według PN-EN 932-3 [6]	deklarowany przez producenta
12	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; Stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46 [24]:	stopień potencjalnej reaktywności 0 <sup>1)</sup>
13	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.12, Nie wyższa niż kategoria:	AS0,2
14	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
15	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1 [20], rodz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02
16	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 [20] p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
17	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1 [20], p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

1) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w tabelicy:

Lp	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7] Wymagania kategoria:	G <sub>F</sub> 85
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7] Kategoria nie wyższa niż:	f3
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	zgodnie z tabelicą C.1 w normie PN-EN 12620

4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], Rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3 [15]	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa stopień potencjalnej reaktywności według PN- B-06714-46 [24]:	stopień potencjalnej reaktywności 0 <sup>1)</sup>
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w Kwasie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.12; Nie wyższa niż kategoria:	AS0,2
8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774- 1 [20], p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %	0,5
10	Zawartość substancji organicznych według PN- EN 1744-1 [20], p.15.1:	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

<sup>1)</sup> w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

### Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13]. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

### Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości.

Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206-1 [5].

Do betonu przeznaczanego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 [11] i PN-EN 934-2 [12]. W składzie i właściwościach stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2 [12]. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2 [12].

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1[40].

### **2.4. Skład mieszanki betonowej.**

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 [5] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona

z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inżynierowi sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1[5] i PN-B-06265[21].

W klasach ekspozycji XD3 i XS3 minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż 380 kg/m<sup>3</sup>, a współczynnik woda/cement (w/c) nie powinien być większy niż 0,40.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C25/30,
- 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonów klasy C 30/37 i wyższych.

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

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206-1[5].

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:

- 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
- 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w tablicy:

Sito # [mm]	Ułamek masowy kruszywa Przechodzącego przez sito [%]	Ułamek masowy kruszywa Przechodzącego przez sito [%]	Ułamek masowy kruszywa Przechodzącego przez sito [%]
	Wymiar kruszywa D ≤ 16,0mm	Wymiar kruszywa D ≤ 16,0mm	Wymiar kruszywa D ≤ 16,0mm
0,25	3÷8	2÷9	2÷8
,50	7÷20	5÷17	5÷18
1,0	12÷32	9÷26	8÷28
2,0	21÷42	16÷38	14÷37
4,0	36÷56	28÷51	23÷47
8,0	60÷76	45÷67	38÷62
16,0	100	73÷91	
22,4	-	100	
31,5	-	-	

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 [31] nie powinna wykroczyć:

- powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,

- poza granice przedziałów podanych w poniższej tabelicy, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4:

Wymiar kruszywa D, [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja Pomiarowa [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej, [%]	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót, [%]	
16,0	4,5 ÷ 6,0	4,5 ÷ 6,5	-0,5 +1,0
22,4	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	
31,5	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 [30] powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie  $f_{cm}$  próbek powinna być większa niż wartość  $f_{ck}$  z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206-1[5] p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ( $f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$  [MPa]), przy czym  $f_{ck}$  oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206-1 [5] podano w poniższej tabelicy.

Składniki mieszanki betonowej	Cement, woda, kruszywo, domieszki i dodatki stosowane w ilości >5%	Domieszki i dodatki stosowane w ilości >5%
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	±3%	±5%

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206-1[5].



### **3.3. Warunki prowadzenia produkcji**

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta), uczestnicząc w badaniach.

Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotowuje Wykonawca (Producent), opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Skład mieszanki betonowej określony symbolem recepty powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

### **4.2. Transport i przechowywanie cementu**

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zmoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i ciężarówek, z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadunkowo-wyładowcze.

### **4.3. Transport i przechowywanie kruszyw**

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

### **4.4. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków**

Transport i przechowywanie domieszek i dodatków powinno być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

### **4.5. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej**

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takim stopniu ciepłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu obiektu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeladunku; w razie konieczności liczba przeladowań powinna być jak najmniejsza,
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach), mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub - jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadowania samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +20°C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206-1 [5].

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące wykonywania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

### **5.2. Zalecenia ogólne**

#### **5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie wymagań badań i pomiarów.

### 5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- demontaż deskowania i rusztowania,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego (np. w miejscu przerw roboczych),
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających (np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.),
- prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

#### Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub według własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzania przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwości betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewnić odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewniają jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych

- naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne,
- wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka adhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
  - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
  - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
  - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienie powierzchni).
- zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej.

W tym celu :

- w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „ marmurków “ powstających w wyniku osadzania się kroplel wody na niechłonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
- w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

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

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

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

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/200 l - w deskach i belkach pomostów,

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych, 1/250 l

- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

### Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonywać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ

osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

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

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5 %, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o  $\pm 10$  cm w poziomie w mierze liniowej
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarów) o  $\pm 20$ cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu + 2 cm i – 1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10 %.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obu stronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężdziami wysokości 0,15 m.

#### **5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera.

Składniki powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwalowych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

#### **5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

##### Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.3.

Deskowanie należy powleć środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcją. Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

##### Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

###### Wymagania ogólne

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji prędkości spadającej mieszanki.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowań i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru odkształceń,

- prędkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową; gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, powodująca zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).

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

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych buławowych, należy używać wibratorów wgłębnych prętowych,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przy dylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawatość powietrza w mieszance,
- daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- temperaturę zewnętrzną powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

#### Betonowanie podwodne

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzania mieszanki betonowej lub odpowiednie leje nieruchome należy opuszczać do dna i w tym położeniu wypełniać mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzić równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

#### Zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora (w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, prędkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora) powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne (pogrążalne) 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,
- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
- odległość sąsiednich zagłębień wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,
- grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łąt wibracyjnych,
- belki (łąty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Zabrania się wyładunku mieszanki na jedną hałdę i rozproszanie jej za pomocą wibratorów.

#### Układanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektu

Harmonogram betonowania elementów masywnych obiektu oraz zasady pomiaru temperatury zabetonowanych części powinny być podane w projekcie technologicznym betonowania, a w szczególności dotyczy to:

- prędkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- kierunków betonowania,
- poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,
- metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi.

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone segmentami na przemian, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły i przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania. Mieszankę należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczone, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie technologicznym betonowania, a sam tryb układania określono szczegółowo. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Zagęszczanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem następnej powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

#### Przerwy w betonowaniu

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

Wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
- obfite zwilżenie wodą,
- zastosowanie warstwy szczepnej.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### Warunki atmosferyczne przy układaniu i wiązaniu betonu

##### Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej odpowiedniej temperatury w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C. Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż +5°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

##### Zabezpieczenie robót betonowych 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. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

## **5.6. Pielęgnacja betonu**

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670 [41]. Zaleca się



stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji 3. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu. Sposób pielęgnacji betonu powinny być ustalone w projekcie technologicznym betonowania.

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym – mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
  - 7 dni – przy stosowaniu cementów portlandzkich,
  - 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- polewać wodą beton dojrzewający w warunkach normalnych, rozpoczynając polewanie po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
  - przy temperaturze + 15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co trzy godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następnym dniu co najmniej trzy razy na dobę,
  - przy temperaturze poniżej + 5°C betonu nie należy polewać.

Elementy masywne obiektu powinny być zwilżane wodą według specjalnych instrukcji.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze, наносzone na powierzchnie świeżego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili posmarowania nimi betonu,
- powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość nie większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13].

Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji

powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ścislenie co najmniej 15 MPa.

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z metod:

- zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu,
- pielęgnacja przez podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę ciepłaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwanych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

### 5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej.

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane przez laboratorium na próbkach pobranych w chwili betonowania danego fragmentu obiektu. Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

## **5.8. Wykończenie powierzchni betonu**

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybruszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybruszeń, wystających ziaren kruszywa. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- wszystkie łączniki stalowe (druty, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym według specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

## **5.9. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne) i na ich podstawie

- sprawdzić, na zgodność z wymaganiami podanymi w ST, właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót,
- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola rusztowań i deskowań**

Badania odbiorcze rusztowań i deskowań należy przeprowadzić po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji na zgodność z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp.

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

- PN-S-10050 [27], w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080 [28], w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

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

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

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

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności z ST i całość poddana ponownym badaniom.

### **6.4. Badania składników mieszanki betonowej**

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

#### Badania cementu

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1[4].

W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:

- wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1[1],
- czasu wiązania według PN-EN 196-2[2],
- stałości objętości według PN-EN 196-3[3].

Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1[4].

#### Badania kruszyw

Kontrola każdej dostarczonej partii kruszywa powinna obejmować oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1[7],
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 [8] lub według PN-EN 933-4[9],
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1[7],
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1[20].

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w ST pkt. 2.3.2.

#### Badania wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008 [13].

#### Badania domieszek do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2 [12].

### **6.5. Kontrola jakości mieszanki betonowej betonu**

#### Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

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

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

#### Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2 [30]. Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji przy wylocie.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m<sup>3</sup> mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1[29].

Różnica pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a konsystencją kontrolowaną nie powinna być większa niż:

±20 mm według stożka opadowego konsystencja S2,

±30 mm według stożka opadowego konsystencja S3.

#### Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7 [31]. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5 % / + 1 % .

#### Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1[32]. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 [34] na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1 [29]. Próbki poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2 [33].

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w tablicy:

Liczba „ n ” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „ n ” wyników (f <sub>cm</sub> ) N/mm <sup>2</sup>	dowolny pojedynczy wynik (f <sub>ci</sub> ) N/mm <sup>2</sup>
1	Nie stosuje się	≥ f <sub>ck</sub> - 4
2-4	≥ f <sub>ck</sub> +1	≥ f <sub>ck</sub> - 4
5-6	≥ f <sub>ck</sub> +2	≥ f <sub>ck</sub> - 4

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tablicy:

Liczba „ n ” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „ n ” wyników (f <sub>cm</sub> ) N/mm <sup>2</sup>	dowolny pojedynczy wynik (f <sub>ci</sub> ) N/mm <sup>2</sup>
3	≥ f <sub>ck</sub> + 4	≥ f <sub>ck</sub> - 4

$f_{cm}$  - średnia z  $n$  wyników badania wytrzymałości serii  $n$  próbek,  $f_{ck}$  - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,

$f_{ci}$  - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii  $n$  próbek.

#### Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zwykłą zgodnie z PN-B-06250 [22] pkt. 6.5.1. Próbki formowane poddaje się pielęgnacji według PN-B-06250 [22].

Badanie mrozoodporności należy określać dla betonu z cementem CEM II po 56 dniach, a z cementem CEM III po 90 dniach dojrzewania.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze  $-18^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  i odmrażania w temperaturze  $+18^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ , spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

#### Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2 [33]. Badanie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8 [35].

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2.

#### Pobieranie próbek i badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszą OST oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi wyników badań składników mieszanki i betonu.

#### Badania betonu w konstrukcji

W przypadku technicznie uzasadnionym Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 [37] lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 [38] lub PN-EN 12504-4 [39]. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać według PN-EN 13791 [42].

## 6.6. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła :  $\pm 2,0$  cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk:  $\pm 1,0$  cm,
- oś podłużna w planie:  $\pm 2,0$  cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych:  $\pm 2,0$  cm,
- wysokość dźwigara:  $+ 0,5$  % i  $- 0,2$  %, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara :  $+ 0,4$  % i  $-0,2$  %, lecz nie więcej niż 3 mm,
- grubość płyt:  $+ 1$  % i  $- 0,5$  %, lecz nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne wysokościowe:  $\pm 1,0$  cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie:  $\pm 5,0$  cm (dla fundamentów o szerokości  $< 2,0$  m:  $\pm 2,0$  cm)
- rzędne wierzchu ławy:  $\pm 1,0$  cm.
- płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu:  $\pm 2,0$  cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

- pochylenie ścian i słupów: 0,5 % wysokości ( jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie:  $\pm 2,0$  cm dla podpór masywnych,  $\pm 1,0$  cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory:  $\pm 1,0$  cm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- 1 % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- $\pm 2,0$  cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- $\pm 2,0$  cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

## 6.7 Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-S-10042 [26] i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>3</sup> konstrukcji betonowej lub żelbetowej wykonanej przy użyciu dostarczonej mieszanki betonowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania)
- na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem, oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

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

Cena wykonania robót określonych niniejsza OST obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 197-1 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku



5. PN-EN 206-1 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
7. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
12. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
13. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
14. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
15. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
20. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
21. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
22. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
23. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
24. PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
25. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
26. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie
27. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
28. PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
29. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
30. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
31. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza - - Metody ciśnieniowe
32. PN-EN 12390-1 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
33. PN-EN 12390-2 Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
34. PN-EN 12390-3 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
35. PN-EN 12390-8 Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
36. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
37. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
38. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia
39. PN-EN 12504-4 Badania betonu – Część 4: Oznaczenie prędkości fali ultradźwiękowej
40. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności

41. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu

42. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych

### **10.3. Inne dokumenty**

1. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011

# **M.13.01.01. BETON ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania:

- oczepów palowych
- przyczółków
- chodnika
- płyt przejściowych
- wieńców ścian oporowych
- podwalin balustrad

### **1.4. Określenia podstawowe**

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące określenia podstawowe wg specyfikacji M.13.01.00

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.**

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące szczegółowe wymagania wg specyfikacji M.13.01.00

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące szczegółowe wymagania wg specyfikacji M.13.01.00

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.3. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Dla celów niniejszej ST przyjmuje się następujące szczegółowe wymagania wg specyfikacji M.13.01.00

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

#### Wykonanie oczepów palowych

Przed wykonaniem korpusów podpór należy ułożyć beton podkładowy oraz skuć głowice pali fundamentowych. Następnie odgiąć promieniście pręty zbrojenia głównego pali zgodnie z dokumentacją techniczną.

Oczepy palowe należy wykonać w komorach utworzonych przez ścianki szczelne. Montaż zbrojenia powinien się odbyć po uprzednim skuciu głowic pali. Zaleca się aby beton wypełnił wszystkie wnęki w ściankach wytworzone przez trapezowy przekrój ścian złożonych z brusów. W tym celu można wypełnić wnęki betonem (np. niekonstrukcyjnych) przed zabetonowaniem oczepów lub betonować wnęki z oczepem w jednym etapie.

#### Wykonanie podpór skrajnych obiektu

Przewidziano wykonanie każdej podpory w trzech etapach:

- pierwszy do wierzchu korpusu przyczółka wraz z dolną częścią skrzydeł
- drugi do poziomu wierzchni ustroju nośnego wraz z kolejnym pasem skrzydeł
- trzeci do pełnej wysokości przyczółka oraz skrzydeł

Każde betonowanie należy poprzeć sprawdzeniem poprawności położenia sytuacyjno-wysokościowego charakterystycznych punktów deskowania. Betonowania poszczególnych etapów należy również poprzedzić przygotowaniem styków technologicznych i przerw roboczych betonu. Beton styku należy oczyścić i pozbawić mleczka cementowego. Na kilka godzin przed układaniem mieszanki kolejnego etapu elementu należy beton styku nawilżyć.

#### Wykonanie skrzydeł

Betonowanie skrzydeł każdego z przyczółków należy przeprowadzić równocześnie z betonowaniem korpusu. Zaleca się etapowanie betonowania z przerwami technologicznymi na poziomie wierzchu powierzchni oparcia ustroju nośnego a następnie drugą przerwą na poziomie wierzchu ustroju nośnego. Trzeci etap betonowania skrzydeł przewidziano po montażu desek gzymsowych. Szalunek (a szczególnie jego podparcie) spodu każdego ze skrzydeł należy zdemontować po wykonaniu wszystkich elementów projektowanej podpory i uzyskaniu przez beton wytrzymałości charakterystycznej  $R_b > 25 \text{ MPa}$ . Do tego czasu również nie zaleca się w bezpośredniej bliskości skrzydeł wykonywania nasypów z zagęszczaniem wbudowywanego materiału za pomocą ciężkich walców wibracyjnych.

#### Wykonanie nadbetonu płyty ustroju

Zaleca się wykonanie nadbetonu razem ze końcami płyty w jej strefach podporowych. Przed ułożeniem mieszanki płyty nadbetonu należy zamocować tymczasowe prowadnice (np. z rur stalowych) w pośrednich liniach przekroju poprzecznego obiektu. Na szalunkach bocznych należy zamocować listwy fazujące, które oprócz redukcji ostrych krawędzi spełnią funkcję prowadnic podczas betonowania. Należy również zamontować wszystkie niezbędne części kotew itp., które przewidziano do osadzenia przed zabetonowaniem płyty.

Mieszankę betonową można układać bezpośrednio z rynny betonomieszarki. Końcówka tej rynny powinna być prowadzona na wysokości do 50cm ponad powierzchnią elementu betonowanego. Mieszankę

zagęszczać wibratorem listwowym (płyta nadbetonu) lub buławowym. Miejsca pozostałe po buławie wibratora zamykać pacą, którą należy wyrównywać powierzchnie równocześnie ze profilowaniem powierzchni listwą. Po ułożeniu mieszanki należy jej powierzchnię zatrzeć na ostro. Następnie należy kontrolować wiązanie betonowe aby we właściwym momencie (możliwość wejścia na powierzchnię) rozpocząć pielęgnację betonu. Pielęgnacja wilgotnościowa i ochrona przed słońcem i mrozem powinna być prowadzona przez okres 7dni od betonowania.

Ewentualne późniejsze naprawy powierzchni płyty należy wykonać za pomocą zaprawy naprawczej PCC lub żywic epoksydowych. Technologia betonowania płyty nadbetonu powinna być zatwierdzona przez Inżyniera.

#### Wykonanie chodnika

Przewidziano wykonanie chodnika na ustroju nośnym. Chodnik zostanie uformowany pomiędzy krawężnikami a polimerobetonowymi deskami gzymsowymi. Chodnik zostanie włączony do współpracy z ustrojem za pomocą łączników zespolenia przechodzącymi przez izolację ustroju nośnego.

Przed zabetonowaniem chodnika zaleca się umieszczenie kotew słupków barieroporęczy.

#### Wykonanie płyt przejściowych

Płyty przejściowe należy wykonać na podbudowie z betonu podkładowego. Płyty należy wykonać w szalunkach ustawianych na betonie podkładowym. Betonowanie każdej z płyt należy przeprowadzić po zmontowaniu szkieletu zbrojeniowego i starterów zbrojenia płyty. Przed betonowaniem należy zweryfikować zgodność ustawienia szalunku w odniesieniu do założonego w dokumentacji projektowej położenia sytuacyjno-wysokościowego. Płyty przejściowe wykonać w segmentach zdylatowanych od siebie np przekładką styropianową gr.1cm.

#### Wykonanie wieńców ścian oporowych

Zwieńczenia ścian oporowych należy wykonać na betonie podkładowym (od strony nasypu) oraz na szalunku (od strony eksponowanej). Szalunek zaleca się oprzeć na tymczasowych wspornikach z prętów stalowych spawanych do powierzchni brusów. Po montażu „podłogi“ szalunkowej należy oczyścić powierzchnię brusów jaka będzie zatopiona w betonie. Oczyszczenie powinno polegać na odtłuszczeniu powierzchni oraz usunięciu ewentualnych płatów korozji. Drobny nalot korozyjny jest w tym przypadku wskazany ponieważ poprawi zespolenie betonu ze stalą. W następnej kolejności przyspawać pręty kotwiące do brusów i ułożyć szkielet zbrojeniowy. Szalunki boczne każdego segmentu wieńca powinny być zmontowane po ułożeniu szkieletu zbrojeniowego. Do szkieletu zaleca się montować kotwy barier. W przeciwnym przypadku wykonawca zgłosi do zatwierdzenia Inżynierowi technologię osadzania kotew w otwory wklejane, ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązania technologii wiercenia otworów w sąsiedztwie powierzchni bocznych wieńców.

#### Wykonanie podwalin balustrad

Podwaliny balustrad należy wykonać w szalunku ułożonym na betonie podkładowym. Każdy segment podwaliny łączy rząd pali stabilizujących pogrążonych uprzednio w podłoże.

Po ułożeniu betonu niekonstrukcyjnego należy oczyścić powierzchnię kształtowników stalowych jaka będzie zatopiona w betonie. Oczyszczenie powinno polegać na odtłuszczeniu powierzchni oraz usunięciu ewentualnych płatów korozji. Drobny nalot korozyjny jest w tym przypadku wskazany ponieważ poprawi zespolenie betonu ze stalą. W następnej kolejności przyspawać pręty kotwiące do kształtowników i ułożyć szkielet zbrojeniowy. Szalunki boczne każdego segmentu wieńca powinny być zmontowane po ułożeniu szkieletu zbrojeniowego. Do szkieletu zaleca się montować kotwy barier. W przeciwnym przypadku wykonawca zgłosi do zatwierdzenia Inżynierowi technologię osadzania kotew w otwory wklejane, ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązania technologii wiercenia otworów w sąsiedztwie powierzchni bocznych podwalin.

#### Pielęgnacja wykonywanych elementów betonowych

Bezpośrednio po ułożeniu mieszanki betonowej danego elementu należy rozpocząć etap pielęgnacji betonu. Przy niskich temperaturach należy zabezpieczyć beton przed przemarznięciem. W każdym przypadku należy przez kolejne 3 dni po zabetonowaniu należy chronić powierzchnię elementu

przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych. Niezbędna jest też pielęgnacja wilgotnościowa przez zraszanie powierzchni wodą. Analogicznie pielęgnować powierzchnie nadbudowywane za pomocą PCC. Alternatywnie do pielęgnacji wilgotnościowej można wykonać impregnację żywicą świeżego betonu. Procedurę tą należy przeprowadzić ściśle wg wyucznych technologicznych producenta tej żywicy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości materiałów**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od Dokumentacji Projektowej wynoszą:

dla elementów zabudowy kapy chodnikowej:

- grubość płyty nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- usytuowanie w planie nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- rzędne  $\pm 0,5$  cm,
- równość na łacie 4m  $\pm 4$ mm,
- lokalne zagłębienia do 5 mm i wypukłości do 2 mm.

dla elementów ustroju i podpór:

- usytuowanie w planie nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- rzędne  $\pm 0,5$  cm,
- lokalne zagłębienia do 5 mm i wypukłości do 5 mm.

dla wieńców i podwalin:

- usytuowanie w planie nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- równość na łacie 4m  $\pm 4$ mm,
- rzędne  $\pm 0,5$  cm,
- lokalne zagłębienia do 3 mm i wypukłości do 3 mm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1 cm otulenie zbrojenia.

Długość rys nie powinna przekraczać 1 m i nie więcej niż:

- dla rys w kierunku długości - podwójnej szerokości,
- dla rys poprzecznych - połowy szerokości.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni odpowiedniego elementu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>3</sup> konstrukcji betonowej lub żelbetowej wykonanej przy użyciu dostarczonej mieszanki betonowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności będzie pozytywny odbiór wykonanych robót. Płatności będą dokonywane zgodnie z warunkami Umowy zawartej pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

*Wg Specyfikacji M.13.01.00*

## **M.13.02.00 BETON ELEMENTÓW NIEKONSTRUKCYJNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania elementów z betonu niekonstrukcyjnego:

- podbudowy pod przyczółki mostu
- podbudowy pod płyty przejściowe
- podbudowy pod wieńce i podwaliny
- ław pod krawężniki i obrzeża
- podbudowy pod elementy umocnień
- wypełnień technologicznych
- innych elementów przewidzianych w dokumentacji

Ustalenia obejmują wszystkie czynności podczas prac betonowych a w szczególności:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie dla poszczególnych elementów podano w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Beton niekonstrukcyjny –beton w elementach obiektu inżynierskiego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 (B25).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz SSTWiORB M-13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00.

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż B25, stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206-1:2003.



## 2.2. Wytrzymałość betonu

Beton klasy zgodnie z Dokumentacją Projektową, o wytrzymałości zgodnej z normą PN-EN 206-1.

## 2.3. Składniki mieszanki betonowej

### Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej B25 (C20/25) powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 32,5 N spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002.

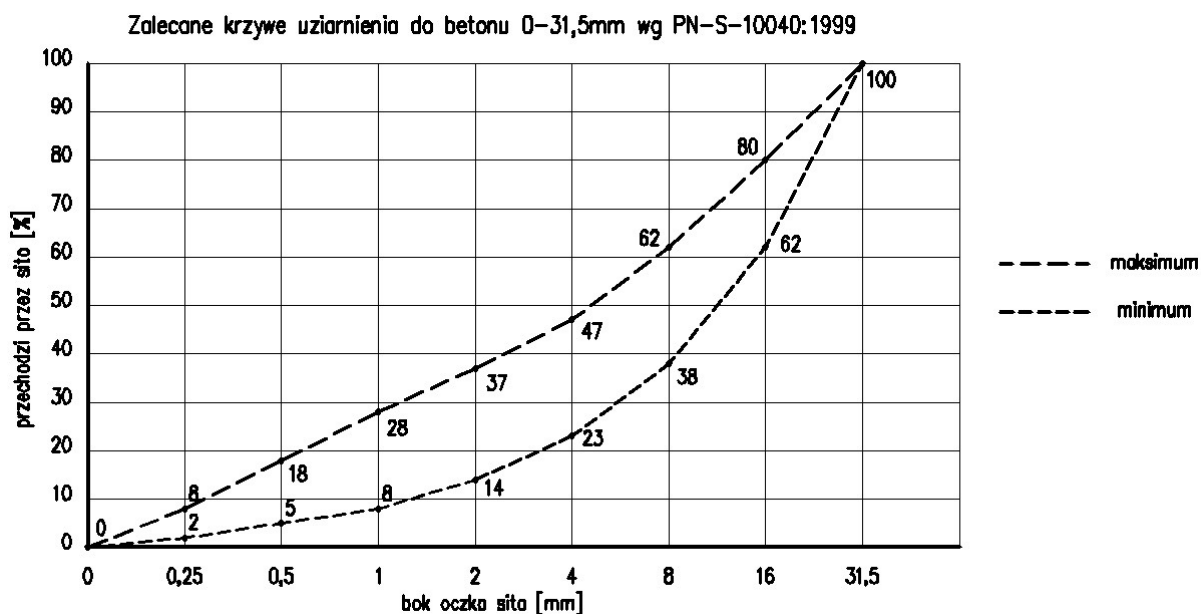
### Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej B25 (C20/25) powinno być marki nie mniejszej niż 20 i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2008 dla kruszyw mineralnych.

Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinien być stosowany żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- łączne uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych na rysunku 1,
- przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy uwzględnić wymagania punktu 2.4.

.Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0-31,5 mm (dla betonu klasy poniżej B25)



Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

a) świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-EN 12620+A1:2008) i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-EN 12620+A1:2008 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,

b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000,
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000,
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-771097-6:2000 oraz stałości zawartości frakcji 0 - 2 mm dla korygowania recepty roboczej betonu.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami PN-EN 12620+A1:2008, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji kruszywa.

#### Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

#### Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu analogicznie jak w SSTWiORB M.13.01.00 pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania.

### **2.4. Skład mieszanki betonowej**

#### Ustalenie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

#### Wymagane właściwości betonu

Beton powinien spełniać wymagania wg pkt. 2.2 niniejszej SSTWiORB.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt powinien spełniać wymagania jak w SSTWiORB M.13.01.00.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi z SSTWiORB M.13.01.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zalecenia ogólne**

#### Zgodność wykonania robót z założeniami

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z SSTWiORB i z wymaganiami normy PN-EN 206-1:2003.

#### Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- Roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań),
- Wytworzenie mieszanki betonowej,
- Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej ,
- Pielęgnację betonu,
- Rozbiórkę deskowań,
- Wykańczanie powierzchni betonu,
- Roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie.

### **5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w SSTWiORB M.13.01.00.

### **5.5. Podawanie i układanie mieszanki betonowej**

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z SSTWiORB M.13.01.00.

### **5.6. Rozbiórka deskowań**

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić zgodnie z zasadami podanymi w SSTWiORB M.13.01.00.

### **5.7. Wykańczanie powierzchni betonu**

Powierzchnie betonu w elementach niekonstrukcyjnych powinny być odpowiednio wykańczane wtedy, jeżeli Dokumentacja Projektowa stawia takie warunki. W takich przypadkach, powierzchnie należy wykańczać zgodnie z SSTWiORB M.13.01.00.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w niniejszej SSTWiORB,
- b) ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## **6.3. Badania składników mieszanki betonowej**

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000,
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-86/B-06712 dla żwiru marki 20. Koniecznym jest prowadzenie przez producenta dodatków i domieszek do betonu Zakładowej Kontroli Produkcji. Producent dodatków i domieszek do betonu zobowiązany jest to prowadzenia bieżącej kontroli produkcji zgodnie z planem badań na podstawie których wydana zostanie deklaracja zgodności na dany produkt.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

## **6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej wg PN-EN 12350-2,
- oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie wg PN-EN 12390-3.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 206-1:2003 oraz SSTWiORB M.13.01.00. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt. 2.4 niniejszych SSTWiORB.

## **6.5. Kontrola deskowań**

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

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

Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

## **6.6. Kontrola wykańczanych powiechni betonowych**

Powierzchnie betonu w elementach niekonstrukcyjnych powinny być odpowiednio wykańczane wtedy, jeżeli Dokumentacja Projektowa stawia takie warunki. W takich przypadkach, powierzchnie należy wykańczać zgodnie z SSTWiORB M.13.01.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Mieszanka betonu niekonstrukcyjnego wchodzi w skład jednostek obmiarowych innych pozycji złożonych dlatego materiał ten nie podlega oddzielnemu obmiarowaniu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SSTWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań,

- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **M.13.03.02. DŹWIGARY PREFABRYKOWANE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z wytworzeniem i montażem prefabrygowanych belek strunobetonowych typu DS a w szczególności:

- zakup belek wykonanych w wytwórni zgodnie z dokumentacją projektową
- transport belek z miejsca zakupu na plac budowy
- montaż belek na podporach za środka transportowego lub z miejsca składowania na budowie

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Element prefabrykowany – element z betonu formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania.

Cięgna sprężające - druty, sploty, liny lub pręty pojedyncze oraz ich wiązki ze stali o wysokiej wytrzymałości, służące do wywołania sił sprężających (ściskających).

Konstrukcje strunobetonowe - konstrukcje z betonu sprężone za pomocą drutów lub splotów naprężonych przed betonowaniem, w których przekazywanie sił sprężających z cięgien na beton dokonuje się głównie przez przyczepność.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Za jakość wykonywanych belek odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej, oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia wytwórcę prefabrykatów (wytwórnię). Przed przystąpieniem do produkcji prefabrykatów, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Specyfikację Techniczną wykonania prefabrykatów w Wytwórni.

#### **2.2. Wymagania materiałowe do produkcji prefabrykatów**

Materiały stosowane do produkcji belek prefabrykowanych powinny spełniać wymagania:

beton - wg ST M-13.01.00 dla klasy zgodnej z dokumentacją projektową.

Ochronę świeżo ułożonego betonu oraz ewentualne przyspieszone dojrzewanie betonu z zastosowaniem obróbki cieplnej należy stosować zgodnie z PN-EN 13369:2005 ,

stal zbrojeniowa - wg ST M-12.01.03. dla klasy i gatunku wg dokumentacji projektowej,

stal sprężająca:

- stal sprężająca powinna być zgodna z dokumentacją projektową,
- liny nie powinny mieć gorszych właściwości od wymaganych w PN-M-80236:1971 dla lin odmiany I. Stal sprężająca powinna spełniać wymagania podane w normie PN-S-10042:1991 . Dla zastosowanych lin wytwórca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną lub europejską aprobatę techniczną,
- na powierzchni drutów nie powinno być rdzy, pęknięć, łusek, rozwarstwień. Druty nie powinny mieć załamać lub uszkodzeń mechanicznych. Niedopuszczalne są łączenia drutów w linie,
- liny powinny być zabezpieczone przed rozwinięciem. Jeżeli po zdjęciu zabezpieczeń z końcowego odcinka liny nastąpi jej rozwinięcie, powinno być ono możliwe do ręcznego naprawienia,
- zakotwienia, techniki sprężania, montaż cięgien powinny spełniać wymagania podane w PN-S- 10040:1999 .

### **2.3. Belki prefabrykowane strunobetonowe**

Belki prefabrykowane należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i w.w. katalogami . Producent belek musi dysponować prawem do wykonywania belek danego typu i musi wydać oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu z dokumentacją projektową oraz z odpowiednimi przepisami.

Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odcinaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części środnika belki na jednym z końców. Cecha powinna zawierać takie informacje jak: znak Wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu.

Prefabrykaty mogą być dopuszczone do zastosowania jako wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z innymi przepisami.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do montażu prefabrykatów**

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i zasięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport prefabrykatów**

Przy transporcie prefabrykatów należy przestrzegać następujących zasad:

- elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80% wytrzymałości projektowej,



- składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności,
- podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,
- podczas przenoszenia prefabrykat powinien być zawieszony na wystających z niego hakach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem,
- podczas składowania belka powinna być podparta na krawędziakach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatkach nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej momentów zginających - punkty podparcia powinny być określone na podstawie dokumentacji projektowej,
- w miejscu podparcia dolna płaszczyzna stopki dolnej powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości półki,
- belki powinny być składowane w pozycji poziomej, niedopuszczalne jest ustawienie belki w pozycji pochylonej poprzecznie z powodu możliwości przewrócenia i zniszczenia belki,
- belki należy zabezpieczyć przed przewróceniem,
- podczas przestawiania belek, ich transportu i ponownego ustawiania niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu i betonu wokół wystających prętów zbrojeniowych,
- prefabrykaty nie powinny być składowane dłużej niż 90 dni od momentu produkcji do momentu wbudowania
- belki powinny być składowane w warunkach wysokiej wilgotności względnej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zalecenia ogólne**

#### Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Dokumentację Technologiczną zawierającą: Projekt Technologii i Organizacji Robót, Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty .

#### Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż prefabrykatów,
- uszczelnienie styków,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do montażu prefabrykatów należy wykonać następujące obiekty pomocnicze:

- drogi dojazdowe o nawierzchni utwardzonej,
- drogi i place montażowe,
- składowiska belek (możliwie jak najbliżej miejsca montażu).

Należy również wykonać przegląd wszystkich napowietrznych sieci oraz drzew sąsiadujących z miejscem montażu aby wykluczyć z nimi kolizje podczas przemieszczania prefabrykatów w czasie montażu.

## **5.4. Montaż prefabrykatów**

Elementy prefabrykowane należy odbierać w miejscu ich produkcji. Belki powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z dokumentacją projektową, atestów kontroli jakości, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń i defektów widocznych dyskwalifikujących oraz uniemożliwiających montaż.

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać zgodnie z projektem technologicznym robót opracowanym przez Wykonawcę wg pktu 5.2. i zatwierdzonym przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić sprawność sprzętu montażowego i stan belek. Zbrojenie poprzeczne wykonane w celu polepszenia skuteczności współpracy belki z nadbetonem powinno być wyprostowane i oczyszczone. Z powierzchni stykających się w zespoleniu z płytą pomostu należy usunąć szkliwo i oczyścić powierzchnię styku.

Sąsiadujące ze sobą belki powinny być tak dobierane, aby miały zbliżone strzałki (dopuszczalne odchyłki pionowych strzałek wygięcia dźwigarów nie powinny przekraczać 15 mm na każde 10 m długości elementu) oraz aby ich wiek nie różnił się więcej niż o 28 dni. W czasie montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na ich prawidłowe usytuowanie i właściwe zamocowanie zbrojenia łącznikowego belek do zbrojenia nadbetonu.

Przed przystąpieniem do betonowania płyty pomostu powierzchnie prefabrykatów, na których będzie układany nadbeton należy oczyścić wodą pod ciśnieniem lub sprężonym powietrzem, i ewentualnie dodatkowo zwilżyć wodą. Szczeliny między belkami w przęsłach należy przed wylaniem nadbetonu uszczelnić. Sposób uszczelnienia Wykonawca przedstawi do uzgodnienia Inżynierowi. Wykonawca może zastosować inną metodę zakrycia szczelin po uzyskaniu zgody Inżyniera, pod warunkiem uzyskania estetycznego wyglądu połączeń w spodzie płyty pomostu.

## **5.5. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Sprawdzenie belek strunobetonowych.**

#### **6.2.1. Sprawdzenie belek strunobetonowych w wytwórni.**

Kontrola prefabrykowanych belek strunobetonowych powinna odbywać się w wytwórni. Polega ona na kontroli rodzaju i gatunku materiałów użytych do wyprodukowania belki oraz gotowych prefabrykatów na podstawie dokumentacji belek (atesty, protokoły odbioru itp.) na zgodność z normami przedmiotowymi i dokumentacją projektową.

Badania elementów prefabrykowanych w wytwórni, na podstawie których zostały wydane dokumenty jakościowe powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-S-10040:1999 .

### 6.2.2. Sprawdzenie elementów prefabrykowanych na budowie.

Na placu budowy kontroli podlegają:

- ogólny wygląd prefabrykatu,
- wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi.

Należy sprawdzić:

- wygląd zewnętrzny, kształt i wymiary;
- oceanowanie belki

na zgodność parametrów belki podanych w atście wytwórni z wymaganiami dokumentacji projektowej.

Przyjmuje się, że wymiary sprawdza się po 28 dniach dojrzewania w temperaturze w granicach od 10°C do 30°C. Jeżeli jest to konieczne, należy przyjąć teoretyczne poprawki w celu uwzględnienia odchyłek wymiarów mierzonych w innych temperaturach lub po innym okresie dojrzewania.

W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania belek w wytwórni oraz kopii kart sprężania odbieranych belek.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek.

Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne. Należy sprawdzić czy pręty przeznaczone do zespolenia z nadbetonem są odspojone, wyprostowane i oczyszczone.

Wytrzymałość betonu w prefabrykatakach powinna odpowiadać założonej w dokumentacji projektowej klasie betonu.

### 6.3. Sprawdzenie montażu prefabrykatów.

Sprawdzenie montażu prefabrykatów należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

- a) dla pomiarów niwelacyjnych  $\pm 5$  mm,
- b) dla pomiarów liniowych  $\pm 0,5$  %.

Oprócz pomiarów usytuowania belek należy wykonać pomiar strzałek podniesienia belek w momencie ich montażu i tuż po zabetonowaniu płyty pomostu.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z dokumentacją technologiczną robót (opracowaną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera).

Dopuszczalne odchyłki ustawienia belek w stosunku do dokumentacji projektowej wynoszą:

- przesunięcie elementu w pionie w przęśle  $\pm 15$  mm,
- przesunięcie elementu w pionie na podporze  $\pm 15$  mm,
- przesunięcie elementu w poziomie  $\pm 15$  mm.

Różnice strzałek krzywizny belek, montowanych w tym samym przęśle, mierzone w płaszczyźnie pionowej, nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek przesunięcia w pionie.

### 6.4. Ocena wyników badań.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową. W szczególności należy ustalić:

- czy stwierdzenie odchyłki od dokumentacji projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku, gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z ST. Roboty wykonane niezgodnie z ST nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka zamontowanej belki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiory należy wykonywać dla każdej belki lub wszystkich belek zamontowanych zgodnie z dokumentacją projektową obiektu. Odbioru dokonuje się za pomocą wpisu w Dzienniku Budowy po zamontowaniu prefabrykatów.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SSTWiORB, jeżeli badania wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- wyprodukowanie belek w wytwórni
- dostarczenie belek na budowę
- montaż belek na podporach
- wykonanie uszczelnienia przerw pomiędzy belkami
- roboty wykończeniowe
- wszystkie niezbędne materiały produkcji

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w punkcie 3 części informacyjnej Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego”.

### **10.1. Normy**

PN-S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06251.	Roboty żelbetowe i betonowe. Wymagania techniczne
PN-EN 12504-1:2011.	Badania betonu w konstrukcjach, Część 1: Odwierty rdzeniowe –wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

### **10.2. Inne dokumenty**

Katalog: „Zespólone mosty płytowe z belek strunobetonowych”, Transprojekt Warszawa 2004

## M.13.03.04 GZYMSY PREFABRYKOWANE Z POLIMEROBETONU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i montażu prefabrykowanych gzymsów mostowych z polimerobetonu w ramach robót prowadzonych na obiekcie inżynierskim.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Polimerobeton –kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem jest mieszanka piaskowo – żwirowa i mączka mineralna.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00.

Należy stosować firmowe systemy izolacji przeciwwilgociowych przeznaczone do hydroizolacji obiektów inżynierskich, składające się z materiału do gruntowania, papy termozgrzewalnej oraz - jeżeli wchodzi w skład systemu - odpowiedniej warstwy nawierzchni spełniającej rolę warstwy doszczelniającej.

#### 2.2. Materiały do wykonania gzymsów

##### Polimerobeton

Elementy prefabrykowane gzymsów powinny być wykonane z polimerobetonu o poniżej zebranych właściwościach.

Lp	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badania według
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥80	PN EN 12390-3
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥20	PN EN 12390-5
3	Nasiąkliwość polimerobetonu w wodzie	%	≤0,2	Załącznik J PN EN 13369:2004
4	Stopień mrozoodporności (≥ F 150) — ubytek masy — spadek wytrzymałości na ściskanie	%	≤5 ≤20	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/12

	— spadek wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu		≤20	
--	---	--	-----	--

### Prefabrykaty

Prefabrykaty powinny być wykonane w Wytwórni, zgodnie z Dokumentacją Projektową i posiadać Aprobatację Techniczną.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków.

Deski gzymsowe powinny być pokryte powłoką ochronną, której kolorystykę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub uzgodnić z Inżynierem.

Wymagania dla elementów z polimerobetonu

Lp	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badania według
1	Odchyłki długości elementów	mm	≤3	PN-B-11213
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów na elementach	mm	≤2	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm -	≤2 ≤1/500 długości	
4	Odchyłki skręcania przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm -	≤2 ≤1/500 długości	
5	Równość powierzchni (szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów widocznych po wbudowaniu)	Mm	≤1	

Prefabrykaty powinny być składowane na paletach, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

### Wypełnienie spoin

Do uszczelnienia styków poprzecznych między prefabrykatami należy stosować materiał trwale plastyczny, np. kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, który pod wpływem wilgoci z atmosfery przechodzi w stan elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachować właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachować przyczepność do betonu. Materiały uszczelniające powinny posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.3.

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w/w Standardowych Specyfikacjach Techn., pkt.3. Każdy sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu spełniającego wymagania i zaakceptowania przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu gzymsów powinno odbywać się tak aby zachować dobry stan techniczny.

Prefabrykaty można przewozić środkami transportu przeznaczonymi do tego. Powinny być one ułożone na paletach, poziomo (dotyczy gzymsów płaskich) lub pionowo (dotyczy gzymsów profilowanych) długością w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem, np. poprzez spięcie taśmami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Prefabrykaty gzymsowe są elementami wykończeniowymi i jednocześnie mogą stanowić deskowanie tracone dla betonowanej konstrukcji kapy chodnika. Kolorystyka prefabrykatu musi być zgodna z Dokumentacją Projektową lub uzgodnieniami z Zamawiającym.

### **5.2. Montaż prefabrykatów**

Przed rozpoczęciem montażu należy precyzyjnie ustalić linię krawędzi gzymsu. W tym celu można przyspawać do zbrojenia chodników poprzeczki z prętów stalowych pomiędzy którymi rozciągnąć sznurek lub żytkę stanowiącą linię bazową do ułożenia prefabrykatów. Przed montażem prefabrykatów należy sprawdzić czy sznurek wyznacza właściwą linię przewidzianą w dokumentacji. Prefabrykaty polimerobetonowe należy montować przez połączenie ich pętli kotwiących ze zbrojeniem zabudów chodnikowych. Zaleca się stabilizację dolnej krawędzi desek gzymsowych zabezpieczającą przed jej przemieszczeniem podczas betonowania. Krawędzie prefabrykatów można tymczasowo podkładać drewnianymi do tymczasowej konstrukcji wsporczej gzymsu.

### **5.3. Uszczelnienie spoin**

Wszystkie uszczelniane styki powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, a także wolne od pyłu cementowego i innych niezwiązanych z podłożem elementów. Powierzchnie kontaktowe powinny być przygotowane zgodnie z zaleceniami producenta mas uszczelniających. Uszczelnienie między prefabrykatami gzymsu należy wykonać spoiwem trwaleplastycznym wg 2.2.4.

Szerokość spoin powinna być określona w projekcie konstrukcji ; zwykle wynosi ona 10mm, ale nie może być mniejsza niż 3mm. Spoinę należy wykonać z dokładnością  $\pm 2$ mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Badanie bieżące obejmują:

- Ocenę wizualną
- Sprawdzenie wymiarów, pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1cm;
- Sprawdzenie równości powierzchni, prostoliniowości oraz skrzywienia przekroju. Wyniki kontroli należy porównać z wymaganiami ST, pkt. 2.2.2.

Badanie uzupełniające obejmują:

- Badanie cech wytrzymałościowych polimerobetonu wg pkt. 2.2.4
- Badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101
- Badanie mrozoodporności

Częstotliwość badań

- Badania bieżące – zgodnie z planem ustalonym dla zakładowej kontroli produkcji
- Badania uzupełniające - przynajmniej raz na trzy lata, oraz przy zmianie technologii wytwarzania lub zmianie komponentów,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1mb gzymsu utworzonego z zamontowanych prefabrykatów polimerobetonowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- wyprodukowanie prefabrykatów
- dostawę prefabrykatów na budowę
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- montaż prefabrykatów
- roboty wykończeniowe

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane z wykonaniem robót wymienione są w/w standardowych Specyfikacjach Technicznych.



## **M.13.06.01. KOTWY TALERZOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Przewidziano wbudowanie kotew pętlicowych typu CHO4 jednak za zgodą Inżyniera możliwa jest zamiana ich na kotwie osadzane w wierconych otworach.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności związane z prowadzeniem robót związanych z montażem kotew talerzowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Kotwa talerzowa – dwuczłonowy element służący do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00.

#### **2.2. Materiały do wykonania kotew**

Do wykonania kotew stosuje się następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe ze stali AIIIIN wg PN-H-93215:1982,
- blachy stalowe i płaskowniki ze stali gatunku S235 oraz S355 wg PN-EN 10025:2002,
- śruby klasy 5.8 i 8.8 wg PN-EN ISO 4014:2011,
- podkładki wg PN-EN ISO 7091:2003,
- nakrętki wg PN-EN ISO 4032:2004.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne w ST D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt.3.

Do wbudowania kotew wykonawca powinien posiadać następujący sprzęt:

- Wiertarki do betonu
- Kompresor powietrza lub odkurzacz z wąską ssawką do odpylenia otworów
- Narzędzia ręczne

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **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 zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Szczegółowe warunki wykonywania robót**

#### Wykonanie kotew

Konstrukcje kotew należy wykonać zgodnie z obowiązującym na Kontrakcie Katalogiem Powtarzalnych Elementów Mostowych lub według indywidualnego rozwiązania, odpowiednio do wymagań Rysunków dla danego obiektu.

Krawędzie blach dociskowych stykające się z izolacją należy stępić po obwodzie blach.

#### Wbudowanie kotew

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w Dokumentacji Projektowej i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu.

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 SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie rozmieszczenia dolnych części kotew,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w planie  $\pm 2$ cm,
- w usytuowaniu wysokościowym  $\pm 2$ 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 SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1szt osadzonej kotwy talerzowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym dokonuje się jednego wpisu w Dzienniku Budowy dotyczącego odbioru

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- Prace pomiarowe przed przystąpieniem do robót
- zakup i dostawę materiałów
- niezbędny sprzęt i czynniki produkcji
- montaż kotew
- roboty wykończeniowe

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w punkcie 3 części informacyjnej Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego”.

### 10.1. Normy

PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty do zbrojenia betonu.
PN-EN 10025:2002	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-EN ISO 4014:2011	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN ISO 4032:2004	Nakrętki sześciokątne odmiany 1. Klasy dokładności A i B.
PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe- Szereg normalny. Klasa dokładności C
PN-EN ISO 898-1	Własności mechaniczne części złącznych.
PN-88/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej
PN-EN 1990: 2004	Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1993-1-8:2006	Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów

## **M.14.01.02. KONSTRUKCJA STALOWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót dotyczy zakupu oraz osadzenia w gruncie kształtowników stalowych jako pale stabilizujące podwaliny balustrad.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Kształtownik gorącowalcowany- cienkościenny stalowy element konstrukcyjny wyprodukowany w technologii walcowania kęsów stalowych na gorąco

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

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Materiały powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Należy stosować stal, która jest oznaczona znakiem „CE” lub „B”. Kształtowniki stalowe gorąco walcowane należy powinny być zgodne z PN-EN 10034.

Stal, z której wyprodukowano profile powinna mieć minimalną wytrzymałość  $Re=235MPa$ .

W projekcie przewidziano pale z dwuteowników IPE140 o masie jednostkowej 12,9kg/m.

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca powinien dysponować kafarem do pograżania kształtowników stalowych o przekroju wskazanym w dokumentacji technicznej. Do tego celu nadają się również specjalistyczne głowice do wbijania palisad napędzane hydraulicznie bądź pneumatycznie.

## **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport dostawa i składowanie elementów stalowych**

Wszystkie elementy stalowe powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie elementów z pozycji poziomej z zabezpieczeniem ich przed przemieszczaniem po skrzyni ładunkowej.

Na miejscu budowy, kształtowniki należy ułożyć na podkładkach drewnianych zabezpieczając je w ten sposób od kontaktu z podłożem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

Przed pograżeniem kształtowników należy wyznaczyć w terenie projektowaną lokalizację ich osi. Zaleca się również wyrównać podłoże w miejscach przewidzianych do pograżania profili. Ma to na celu zabezpieczenie przed poprzecznym przemieszczaniem pali w pierwszym etapie ich osadzania.

Wbijanie profili powinno być zgodne z technologią przewidzianą przez producenta urządzenia zastosowanego przez Wykonawcę do prac palowych.

Na bieżąco należy kontrolować pionowość wprowadzanych w podłoże elementów.

Następnym etapem po pograżeniu palisad będzie wykonanie betonu podkładowego. Po tym należy oczyścić powierzchnie stalowe wystające ponad beton celem właściwego zespolenia głowicy pali z betonem konstrukcyjnym podwalin.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Kontrola kształtowników zakupionych i dostarczonych na budowę powinna objąć:

- sprawdzenie ich świadectw materiałowych
- rodzaju i wysokości profilu
- długości jednostkowych elementów
- równości kształtowników

Kontrola wytyczenia osi pali powinna obejmować sprawdzenie wzajemnej ich lokalizacji oraz domiarów do innych projektowanych elementów inżynierskich

Kontrola podczas pograżania powinna obejmować:

- bieżące sprawdzanie pionowości kształtowników podczas ich wpędu
- wpęd podczas pograżania (w przypadkach dużych wartości należy skonsultować to z projektantem)
- monitorowanie poziomu głowicy każdego pala celem uzyskania wymaganej przez projekt rzędnej

Kontrola po wykonaniu palisady powinna objąć:

- sprawdzenie lokalizacyjne każdego pala (precyzja:  $\pm 3\text{cm}$ )
- uzyskaną rzędną głowicy każdego pala (precyzja:  $\pm 2\text{cm}$ )

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest [kg] palisady wykonanej zgodnie z projektem.

Masa będzie wyliczona na podstawie wbudowanych długości kształownika przy założeniu masy jednostkowej 12,9kg/m.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za odebrane jeżeli wszystkie badania wykonane wg p.6 dały wynik pozytywny.

Odbiór prac zostanie ponad to potwierdzony wpisem do dziennika budowy przez Inspektora nadzoru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena jednostkowa wykonanie konstrukcji stalowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie kształowników na budowę
- prace wytyczeniowe
- pogrążenie kształowników w podłoże
- przygotowanie powierzchni głowic kształowników do zespolenia z podwalinami żebietowymi

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 10034

Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej - Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu  
PN-EN 10034 / Polski Komitet Normalizacyjny

## **M.15.01.02. IZOLACJA POWŁOKOWA ASFALTOWA UKŁADANA NA ZIMNO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji bitumicznej na zimno na betonowych powierzchniach konstrukcji obiektów inżynierskich a w szczególności:

- przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie części stykających się z ziemią preparatami bitumicznymi poprzez wykonanie min. 3-krotnego zabezpieczenia (R+2B).

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**

Roztwór asfaltowy – do gruntowania betonu (R) - roztwór asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach

Masa Asfaltowa (B) – masa produkowana z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi.

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wszystkie materiały hydroizolacyjne przeznaczone do wykonania izolacji przeciwwodnej powinny mieć aprobatę techniczną IBDiM lub rekomendację techniczną IBDiM do zastosowania w budownictwie inżynierskim.. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi niezbędne dokumenty Producenta potwierdzające właściwości i trwałość materiału hydroizolacji wraz ze szczegółowym opisem

Materiały powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania izolacji powinny być użyta następujące materiały:

Do gruntowania – rzadki @ roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działania roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych

pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.)

Do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej.

Wykonawca, przed przystąpieniem do robót, zaproponuje rodzaj materiału izolacyjnego do zastosowania i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez Producenta oraz z PN-B-24620.

Dopuszcza się do stosowania materiały, które są zgodne "Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r."

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego**

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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

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

Produkty asfaltowe przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu. Materiały do powierzchniowego zabezpieczenia betonu zawierających żywice syntetyczne i rozpuszczalniki oraz produkty asfaltowe powinny być transportowane i składowane zgodnie z ogólnymi wymaganiami wydanymi przez Producenta.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Izolację przeciwwodną należy układać zgodnie z zaleceniami Producenta na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim i wolnym od plam olejowych i pyłu. Dopuszcza się układanie materiału hydroizolacyjnego na wilgotnym podłożu, jeśli Producent materiału przewidział taką możliwość.



Przed ułożeniem systemu izolacji przeciwwodnej poniżej poziomu terenu, poziom wody gruntowej należy obniżyć tak aby izolowane elementy nie były narażone na zawilgocenie. Obniżony poziom zwierciadła należy utrzymać w całym okresie robót.

Robót nie należy wykonywać w okresie deszczu, mżawki, i gdy wilgotność powietrza jest większa niż 85%.

## **5.2. Szczegółowe warunki wykonywania robót izolacyjnych**

### Wymagania podstawowe

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zgodnego z SSTWiORB DM.00.00.00 oraz podlegającego akceptacji Inżyniera.

### 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, za zgodą Projektanta, stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inżyniera na zmianę.

### Warunki wykonania izolacji

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg Specyfikacji M.13.00.00. oraz osiągnięcia przez betonowe podłoże właściwości zgodnych z zaleceniami Producenta materiału izolacyjnego.

Roboty należy wykonywać w temperaturach (powietrza i podłoża) zalecanych przez Producenta materiału izolacyjnego jednak nie niższych niż +5°C i nie wyższych niż +25°C w momencie układania.

### Podłoże pod izolacją

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odłuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją oczyścić wykorzystując urządzenie myjące z wysokim ciśnieniem wody lub wypiąskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza.

W przypadku stosowania materiałów izolacyjnych do układania na wilgotne podłoże należy stosować się do zaleceń ich producenta.

Wszystkie uszkodzenia należy naprawić i wygładzić a wystające części skuć i wyszlifować. Powierzchnie pod izolację należy naprawić i wygładzić zaprawą naprawczą o odpowiednim uziarnieniu i zaakceptowaną przez Inżyniera.

Otwory po ściągach do montażu deskowań należy zaślepić. Sposób oraz rodzaj materiałów użytych do zaślepienia otworów należy uzgodnić z Inżynierem.

### Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- wilgotność podłoża nie powinna być większa niż dopuszczona przez Producenta dla danego materiału izolacyjnego,
- powierzchnie przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie używając odpowiednią ilość środka gruntującego.

### Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z masy asfaltowej półgęstej.

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie masy asfaltowej może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy masy asfaltowej może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

Świeżo zaizolowaną powierzchnię betonu należy chronić przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (bezpośrednie działanie promieni słonecznych, deszcz) przez okres wskazany przez Producenta.

W przypadku stosowania materiałów izolacyjnych do układania na wilgotne podłoże należy stosować się do zaleceń ich producenta.

Wszystkie odziemne powierzchnie betonowych elementów należy zabezpieczyć izolacją. Izolację ułożyć do poziomu 20cm ponad linię umocnień stożków mostu oraz obsypki przyczółków od strony rzeki. Powierzchnie trzonów podpór pośrednich zabezpieczyć do poziomu 50cm powyżej normalnego stanu wody.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji na drogowym obiekcie mostowym sprawują:

- Inżynier
- Wykonawca
- Służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- Uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania, potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami p.2 niniejszej specyfikacji,
- Przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi.

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

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- Stan opakowań materiału,
- Warunki przechowywania materiału,
- Datę produkcji i datę przydatności do stosowania. Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkami izolacyjnymi Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

### **6.3. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić:**

- a) zgodność warunków atmosferycznych z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
- b) stan podłoża –przygotowanie zgodnie z wymaganiami określonymi przez Producenta materiału,
- c) dostarczone przez Producenta dokumenty dotyczące stosowanych materiałów – zgodność materiałów z odpowiednimi normami przedmiotowymi oraz czy okresy gwarancji nie są przekroczone,

### **6.4. 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.

### **6.5. Ocena wyników badań**

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w punkcie 6.4. 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 dodatkowa warstwę.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> wykonanej powłoki ochronnej betonu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym dokonuje się jednego wpisu w Dzienniku Budowy dotyczącego odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SSTWiORB, jeżeli badania wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- zakup i dostawę materiału izolacyjnego
- przygotowanie podłoża pod izolację
- ułożenie izolacji na powierzchni betonu
- roboty wykończeniowe

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w punkcie 3 części informacyjnej Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego”.

### **10.1. Normy**

PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-24620:1998.	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-B-24002:1997.	Asfaltowa emulsja anionowa
PN-B-24003:1997.	Asfaltowa emulsja kationowa

## **M.15.02.03 IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWAŁNEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania izolacji z papy termozgrzewalnej na górnej powierzchni betonu projektowanego ustroju nośnego i na powierzchniach płyt przejściowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Papa termozgrzewalna –papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.

Środek gruntujący –preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi normami.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00.

Należy stosować firmowe systemy izolacji przeciwwilgociowych przeznaczone do hydroizolacji obiektów inżynierskich, składające się z materiału do gruntowania, papy termozgrzewalnej oraz - jeżeli wchodzi w skład systemu - odpowiedniej warstwy nawierzchni spełniającej rolę warstwy doszczelniającej.

#### **2.2. Papa zgrzewalna**

Wybór konkretnej izolacji lub całego systemu hydroizolacyjnego dokonany zostanie przez Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania. Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.

Podstawowe wymagania dotyczące papy zgrzewalnej:

Należy stosować polimeroasfaltową papę termozgrzewalną z osnową z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleconą polimeroasfaltem. Obie strony przed sklejeniem powinny być zabezpieczone posypką mineralną o odpowiedniej granulacji lub folią. Podstawowe wymagania dla papy termozgrzewalnej przedstawiono w tabeli nr 1.

Tablica 1

1	2	3	4	5
Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagana wartość wobec polimeroasfaltowych pap przeznaczonych na izolacje	Metoda badań według
			Jednowarstwowe	
1	Wygląd zewnętrzny	-	Bez wad <sup>1)</sup>	PN-90/B-04615
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1,0\% L$ <sup>2)</sup>	PN-90/B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2,0\% S$ <sup>3)</sup>	PN-90/B-04615
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/2
6	Giętkość na wałku $\varnothing 30$ mm	°C	$\leq -20$	PN-90/B-04615
7	Prześlakliwość <sup>4)</sup> - wg PN - wg IBDiM	MPa	$\geq 0,5$	PN-90/B-04615 Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/3
		MPa	$\geq 0,5$	
8	Nasiakliwość	%	$\leq 0,5$	PN-90/B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu <sup>3)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N	$\geq 1000$	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
		N	$\geq 800$	
10	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	%	$\geq 40$	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
		%	$\geq 40$	
11	Siła zrywająca przy rozdzieraniu <sup>5)</sup> - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N	$\geq 250$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/4
		N	$\geq 250$	
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N	$\geq 500$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/9
		N	$\geq 500$	
13	Przyczepność do podłoża <sup>5), 6)</sup> - metoda „pull-off” - metoda „ściania”	MPa	$\geq 0,4$ (w temp. +22°C) $\geq 0,7$ (w temp. +8°C) $\geq 500$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/5 Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/7
		MPa		
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury 2 h,	°C	$\geq 100$	PN-90/B-04615

- 1) Arkusz papy powinien być bez dziur, pęcherzy, załamania i o równych krawędziach. Polimeroasfaltowa papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy
- 2) L – długość arkusza papy wg Producenta
- 3) S - szerokość arkusza papy wg Producenta
- 4) Badanie przesiąkliwości należy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne
- 5) Badanie należy wykonywać w temperaturze (20±2) °C
- 6) Badanie przyczepności do podłoża należy wykonywać jedną z metod.

Tablica 2

Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS)	°C	≥ 100	PN-EN 1427:2009
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS)	°C	≤-20	PN-EN 12593:2009
3	Analiza w podczerwieni <sup>1)</sup>	°C	badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767: 2008
1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy				

Polimeroasfaltowa papa zgrzewalna musi być odporna na temperaturę układanej warstwy z asfaltu lanego (180°C -230°C).

### 2.3. Materiały do gruntowania betonu

Do gruntowania powierzchni betonu należy stosować materiały zalecone przez Producenta materiału termozgrzewalnego. Materiały stosowane do przygotowania powierzchni, gruntowania i zaizolowania stanowią kompatybilny zestaw zapewniający trwałość i szczelność wykonywanej izolacji.

Stosowane materiały do gruntowania:

- a) firmowe emulsje lub roztwory asfaltowe do gruntowania podłoża pod materiały termozgrzewalne lub roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni wg PN-B-24620 lub alternatywnie:
- b) żywiczne środki gruntujące, wchodzące w skład zestawu

Tabela 3. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia <sup>1)</sup>	PN-B-24620
2	Konsystencja robocza	-	Spełnia <sup>2)</sup>	PN-B-24620
3	Czas wysychania	h	≤ 12	PN-B-24620 lub Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/10
4	Zawartość wody <sup>3)</sup>	%	≤ 0,5	PN-EN ISO 9029
5	Sedymentacja <sup>3)</sup>	%	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/8
6	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	s	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$	PN-EN ISO 2431

1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.

2) Środek gruntujący w temperaturze  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć ciekłą równą błonkę bez pęcherzy.

3) Wymaganie dla jednej z dwóch właściwości, tej która jest określona w Aprobacie Technicznej IBDiM. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji dotyczą tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-EN ISO 9029 nie jest możliwe.

4)  $\eta$  - lepkość określona przez producenta.

Tabela 4. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego na świeży beton

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 28 dniach metodą „pull-off”	MPa.	2,0	PN-EN 1542
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. - $18^\circ\text{C}/+18^\circ\text{C}$ , metodą „pull-off”	MPa.	1,5	PN-EN 1542
3	Ocena stanu powłoki po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. - $18^\circ\text{C}/+18^\circ\text{C}$ , metodą „pull-off”	-	bez zmian	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/13
4	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-XM

Tabela 5. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego na 7-dniowy beton

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 28 dniach metodą „pull-off”	MPa.	2,5	PN-EN 1542
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. - $18^\circ\text{C}/+18^\circ\text{C}$ , metodą „pull-off”	MPa.	2,0	PN-EN 1542

3	Ocena stanu powłoki po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18°C/+18°C, metodą „pull-off”	-	bez zmian	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/13
4	Wskaźnik prawidłowego podgrzania papy	-	zwiera	-
5	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-XM

Tabela 6. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Czas zachowania właściwości roboczych W temperaturze 20°C	min.	≥20	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
2	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	$\rho \pm 5\% * \rho^{1)}$	PN-C-89085.03
3	Lepkość	mPas	$\eta \pm 5\% * \eta^{2)}$	PN-C-89085.06
4	Twardość Shore'a twardościomierz typu D <sup>3)</sup>	°Sh D	≥80	PN-C-04238
5	Przyczepność do podłoża betonowego – Po utwardzeniu żywicy – Po badaniu mrozoodporności F150	MPa MPa	≥1,5 ≥1,2	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

1)  $\rho$  – gęstość określone przez producenta

2)  $\rho$  – gęstość określone przez producenta

3) nie dotyczy żywic impregnujących podłoże i tworzących cienkie powłoki o grubości ≤1,5mm

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

- czyszczenie strumieniowo-ściernie
- śrutownicę

Śrutownica powinna być wyposażoną w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.

- hydromonitor lub lancę wodną

Czyszczenie betonu należy wykonywać wodą pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

#### 3.3. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym

Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczenia odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.

- odkurzacz przemysłowy



Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

### **3.4. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego**

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarские

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe grace

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.

- wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

### **3.5. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą**

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuszczyć powierzchni podłoża.

### **3.6. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej**

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe

Palnik powinien być wyposażony w co najmniej 6 dysz. Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.

- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe

Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.

- laski metalowe
- butle z gazem

Do zasilania palników należy stosować duże butle z gazem. Zaleca się stosować butan, a nie mieszanek propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej**

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) oznaczenie,
- c) datę produkcji i numer partii,
- d) wymiary arkuszy papy,
- e) informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji pionowej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

### **4.3. Transport środka gruntującego**

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzewczych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z zaleceniami Producenta jednakże w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadowało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Szczegółowe warunki wykonywania robót izolacyjnych**

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża po jego naprawie zaprawami o spoiwie cementowym powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy. Wiek podłoża po naprawie lub impregnacji środkami żywicznym określa producent tego środka.

Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna być większa niż 85%. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

### 5.3. Przygotowanie podłoża pod izolację

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier na pisemny wniosek w formie wpisu do Dziennika Budowy.

Podłoże pod izolację powinno być równe, czyste i suche (o wilgotności mniejszej od 4%) oraz posiadać odpowiednie spadki, zgodne z Dokumentacją Projektową.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1.5% lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1.5%,
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych niż 3 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem 3×3 cm o pochyleniu 45°. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą niskoskurczową,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastriko tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia,
- podłoże powinno być suche.

Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość:

- a) na ściskanie, określoną zgodnie z Polską Normą nie mniejszą niż:
  - wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z przyjętej klasy betonu – w konstrukcjach nowych
- b) na odrywanie:
  - nie mniejszą niż 1,0 MPa

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem.

Naprawy powierzchni należy uzgodnić z Inżynierem i wykonać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm wypełnić betonem klasy jak beton izolowanego elementu lub specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak, aby były zbliżone do pionowych.
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy, w zależności od głębokości nierówności wypełnić niskoskurczową zaprawą, bądź materiałami żywicznymi.
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką

### 5.4. Oczyszczenie podłoża

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnie izolowane należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń:

- luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejujący i przeciwwodny,
- zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

### 5.5. Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować żywicami epoksydowymi lub roztworami asfaltowymi zalecanymi przez Producentów materiałów hydroizolacyjnych (Primer). W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów dyspersyjnych szybkozestawowych np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera. Środki do gruntowania podłoża muszą stanowić element zestawu do izolacji konstrukcji mostowych i Producent nie dopuszcza wówczas stosowania innych środków. Wykonawca winien przed zastosowaniem konkretnego środka do gruntowania podłoża betonowego uzyskać akceptację Producenta izolacji lub jego przedstawiciela.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- naprawy betonowe w gruntowanym podłożu powinny być co najmniej 14 dniowe, zaleca się aby wiek zapraw naprawczych wynosił min 28 dni,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając taką ilość środka gruntującego, jaka jest podana w instrukcji Producenta,
- sposób gruntowania, powierzchnię którą można zagruntować jednorazowo oraz czas jej przydatności do położenia materiału termozgrzewalnego - zgodnie z zaleceniami Producenta izolacji. Nie należy gruntować zbyt dużej powierzchni "na zapas" z uwagi na możliwość obniżenia przyczepności

izolacji do podłoża oraz konieczność oczyszczenia zagruntowanego podłoża z pyłu, śmieci i innych zanieczyszczeń.

- środek gruntujący należy nanosić w sposób określony w Instrukcji stosowania.
- przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

Dodatkowe zalecenia w przypadku gruntowania specjalnymi żywicami „na mokry beton” lub układania izolacji na powierzchniach uprzednio naprawionych środkami żywicznymi wg M.20.20.15:

- W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą „pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,0 MPa.

Dodatkowe zalecenia w przypadku gruntowania materiałami bitumicznymi:

- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza  $0.3 \text{ l/m}^2$ ,

- należy zagruntować każdorazowo tylko powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni „na zapas” z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Przy stosowaniu środków gruntujących wolnorozpadowych i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 12 godzinnym wyprzedzeniem. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię, aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.

- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych).

- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4-6 godzin i jest uzależniony od temperatury otoczenia.

- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

Uwaga: Producent materiału izolacyjnego może wymagać, aby do gruntowania betonu użyć żywic epoksydowych lub innych firmowych preparatów wchodzących w skład zestawu do hydroizolacji konstrukcji mostowych.

## 5.6. Układanie izolacji przy krawędziach i sączkach

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagruntować.

W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć naroże wklęsłe i wypukłe oraz miejsca przy wpustach i sączkach wyklejając je dodatkowymi arkuszami materiału izolacyjnego o wymiarach dostosowanych do izolowanej powierzchni. Minimalny zakład tych arkuszy musi wynosić 8 cm. Zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm. Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

## 5.7. Układanie izolacji na pozostałych powierzchniach

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce poręczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm. (połowa szerokości rolki). Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

Przed przyklejeniem pasa papy należy rozwinąć rolkę, usunąć z niej folię polietylenową zapobiegającą sklejeniu się papy na rolce i zwinąć ponownie na sztywny wałek. Następnie należy stopniowo rozwijać papę z rolki ogrzewając ją palnikiem gazowym do nadtopienia asfaltu z równoczesnym doklejaniem do podłoża przez dociskanie gumowym wałkiem.

Arkusze układać na zakład 7÷10 cm.

Styki oraz końce arkuszy papy należy dodatkowo nadtopić palnikiem z góry i starannie dociskać drewnianą packą.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wyływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ok. 1-2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć nawierzchnię asfaltową.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów po ułożonej izolacji.

Powstałe w trakcie robót izolacyjnych wady wpływające niekorzystnie na jakość izolacji, powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inżyniera przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie.

Usuwanie uszkodzeń:

- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łaty z tego samego materiału. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 centymetrowym zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem.
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej,
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć i rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Inżynierem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola wykonanej izolacji**

Kontroli należy poddać:

- a) stan podłoża pod izolację wg M.20.20.15
- b) stan podłoża pod izolację po zagruntowaniu,
- c) wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,0 MPa – dla żywic epoksydowych
- d) dokładność przyklejenia izolacji do podłoża i poszczególnych warstw. Powierzchnie nieprzyklejone nie mogą przekraczać 10%,
- e) dokładność wykonania izolacji w narożach i przy wpustach.
- f) badanie przyczepności izolacji do podłoża zgodnie z tab. 1. Częstotliwość badań: 1 badanie na 200m<sup>2</sup> powierzchni lecz nie mniej niż 3 badania na element.
- g) jakość napraw błędów izolacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> powierzchni betonu pokrytej izolacją z papy termozgrzewalnej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),

- przygotowanie powierzchni betonowej do wykonania izolacji,
- zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- wykonanie napraw ułożonej izolacji.

Cena uwzględni również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-24002:1997+Ap1:2001	Asfaltowa emulsja anionowa.
PN-B-24003:1997	Asfaltowa emulsja kationowa.
PN-B-24620:1998+Az1:2004	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
PN-EN 1767:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczernieni.
PN-EN 12311-1:2001	Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu.
PN-EN ISO 9029:2005	Ropa naftowa. Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna.
PN-EN ISO 2431:1999	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
PN-EN 1427:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula.
PN-EN 12593:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
PN-C-89085-03:1987	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej).
PN-C-89085-06:1986	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości. Procedury badawcze IBDiM PB/TM-1/1 ÷ 1/10 oraz PB/TWm-24/97.

Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim

Aprobata techniczna

Zasady wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - *Rajmund Kilarski, Jerzy Mąkosa, Krzysztof Germaniuk* - Seria „I” Zeszyt 32 IBDiM, Warszawa 1991 r.

Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych - *Krzysztof Germaniuk, Dariusz Sybilski* – Seria „I” Zeszyt 69 IBDiM Warszawa 2005 r.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

# M.15.03.01 –NAWIERZCHNIO-IZOLACJA Z ŻYWIC EPOKSYDOWYCH

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania nawierzchnio-izolacji na bazie żywic epoksydowo-poliuretanowych wykonywanych na powierzchniach betonowych bez zastosowania izolacji.

Przewidziano ułożenie nawierzchnio-izolacji grubości 5mm na:

- chodniku mostu
- powierzchniach górnych skrzydeł
- powierzchniach górnych wieńców ścian oporowych

### 1.4. Określenia podstawowe

Izolacja-nawierzchnia –powłoka o grubości od 4 do 12mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcję izolacji i nawierzchni.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

#### Spoivo

Do wykonanie izolacji-nawierzchni można stosować materiały o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym tworzącym ciągliwo-elastyczną powłokę.

Wykonana izolacja-nawierzchnia powinna mieć grubość min. 5mm.

W każdym przypadku grubość izolacji-nawierzchni powinna być dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału i projektowanego obciążenia ruchem, lecz nie mniej niż 4mm.

W tablicy 1 podano wymagania dla izolacji-nawierzchni.

Tablica 1. Właściwości izolacji nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	≥2,0 ≥1,5	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-X3
2	Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	>3,5	Procedura IBDiM PB-TM-X4

3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
4	Ocena stanu powłoki ułożonej na podłożu betonowym po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: - 18°C / + 18°C	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności podłoża betonowego po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: - 18°C / + 18°C	MPa	≥1,8	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-X3
6	Ścieralność badana na tarczy Bohmego	mm <sup>3</sup> / 5000 mm <sup>2</sup>	≤ 12500	PN-EN 1338
7	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥65	PN-EN 1436:2000

### Kruszywo

Do wykonania izolacji nawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: Piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacji nawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacji nawierzchni.

W przypadku izolacji nawierzchni na jezdniach, jako posypki nie należy stosować piasku, ale kruszywa ze skał łamanych lub kruszywa spiekane.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać 1/4 grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacji nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe do wykonywania izolacji nawierzchni powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 2 wg PN-EN 933-1:2000

Tablica nr 2. Zestawienie wymagań dla innych kruszyw.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Uziarnienie, kategoria	% (m/m)	G <sub>F85</sub>	PN-EN 933-1:2000
2	Zawartość pyłów, kategoria co najmniej	% (m/m)	f <sub>2</sub>	PN-EN 933-1:2000
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-B-06714.12:1976
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	% (m/m)	≤2	PN-B-11112:1996
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤25	PN-B-06714.42:1979
6	Wskaźnik jednorodności	%	≤25	PN-B-06714.42:1979

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

#### Sprzęt do czyszczenia podłoża

- piaskownica
- śrutownica
- sprężarka śrubowa z filtrem olejowym
- odkurzacz przemysłowy

#### Sprzęt do nakładania izolacji nawierzchni

- Pędzle
- Wałki malarskie
- Szpachle zębate
- Gumowe grace
- Packi tynkarskie



- Sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

#### Wyposażenie laboratoryjne

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały do wykonania izolacji nawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- Nazwę i adres producenta
- Nazwę wyrobu
- Oznaczenie
- Datę produkcji
- Masę netto
- Termin przydatności do użycia
- Informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM
- Informację o proporcji mieszania
- Sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadowało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże betonowe musi być wystarczająco wytrzymałe (wytrzymałość na odrywanie od betonowego podłoża kapy chodnikowej ( $R_{min} \geq 1,0 \text{MPa}$ ). Powierzchnia musi być sucha (wilgotność betonu mniejsza od 4%), równe (równość podłoża  $\pm 4,0 \text{mm}$  na łacie 4m) przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo-ściernego. Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla określonego typu nawierzchni.

### **5.3. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania**

Krótko przed rozpoczęciem prac należy wymieszać składniki materiału nawierzchniowego. Sprawdzić stan kruszywa przeznaczonego do wbudowania.

Materiały żywiczne do wykonania izolacji nawierzchni są dostarczane w opakowaniach dwukomponentowych w proporcjach właściwych do mieszania.

Procedura mieszania powinna być zgodna z Kartą Techniczną materiału.

## 5.4. Wykonanie izolacji nawierzchni

Roboty związane z wykonaniem izolacji nawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilość zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacji nawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy mieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacji nawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonania powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania p.2.

Izolacje nawierzchni mogą być barwione. Mogą być stosowane następujące rodzaje barwienia nawierzchni na bazie żywic chemoutwardzalnych:

- podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu (na żądany kolor),
- piaski (kruszywo) stosowane do uszorstnienia są barwione
- na wykonanej powłoce nanosi się dodatkową warstwę barwiącą (np. farby na bazie epoksydowo-poliuretanowej).

Izolacje nawierzchni z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- Warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim
- Warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą
- Warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8kg/m<sup>2</sup>/mm, tak aby nie dopuścić do wykonania warstwy z samego kruszywa.

Dopuszczenie izolacji do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

## 5.7. Warunki atmosferyczne przy wykonywaniu izolacji nawierzchni

Izolacje nawierzchni należy wykonywać w warunkach atmosferycznych:

- a) temperatura otoczenia: +8°C ÷ +30°C
- b) bezdeszczowa pogoda, wilgotność powietrza ≤85%
- c) temperatura wyższa o min. 3°C od punktu rosy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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

### 6.3. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,

- kontrola wykonania izolacji-nawierzchni.
- Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:
- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
  - kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
  - kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

#### 6.4. Kontrola zagruntowanego podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

##### **Gruntowanie podłoża pod materiały chemoutwardzalne.**

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

#### 6.5. Kontrola wykonania izolacji-nawierzchni

Podczas wykonywania izolacji-nawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacji-nawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m oraz pomiar grubości oderwanej w trakcie badań przyczepności metodą pull-off próbki ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i Dokumentacją Projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
- wytrzymałość na ściskanie i odrywanie betonowego podłoża,
- przyczepność izolacji-nawierzchni do podłoża:

Badanie przyczepności izolacji-nawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni zabudów chodnikowych mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tabelicy 3.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tabelicy 3 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacji-nawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie och stosowania.

Tablica nr 3.

Lp.	Rodzaj izolacji-nawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton -wartość średnia -wartość pojedynczego wyniku Stal	≥2,0MPa ≥1,5Mpa ≥3,5MPa

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie pola referencyjnego,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej lub stalowej do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowanie powierzchni betonu lub stali,
- ułożenie izolacionawierzchni zgodnie z niniejszą OST i dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- wykonanie napraw ułożonej izolacionawierzchni.

Cena uwzględni również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg.
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
BN-80/6811-01	Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania
PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-B-06714.12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-06714.42:1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.
PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczenie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów
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
Procedura IBDiM nr PM-TM-X3,	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
Procedura IBDiM nr PM-TM-X5,	Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
Procedura IBDiM nr P0-2,	Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
Procedura IBDiM nr TW-31/97,	Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich,	Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.
Katalog Powtarzalnych Elementów Mostowych	

## **M.16.01.03 SĄCZKI ODWODNIENIA IZOLACJI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zakupu i montażu sączków na odcinku ustroju nośnego mostu.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia używane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Sączek pionowy odwadniający – element składający się z lejka wpływowego i rurki odpływowej służący do przeprowadzenia wody zebranej z izolacji przez przekrój ustroju niosącego.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Zestaw materiałów do remontu wpustów obejmuje:

- sączki
- rurki odpływowe

#### Sączek

Należy stosować sączki z materiałów odpornych na korozję, na działanie temperatur w zakresie od -30°C do +230°C oraz na promieniowanie UV. Rurki odpływowe sączków (dostosowane do grubości konstrukcji) wykonywać z PE, PP lub stali nierdzewnej.

Dla zastosowanych sączków Wykonawca przedstawi wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania.

#### Rurki odpływowe

Rurki z PCW o średnicy wewnętrznej mniejszej jak zewnętrzna średnica króćca odpływowego sączków przewodzące wodę przez przekrój żelbetowy.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty związane z montażem sączków wykonane będą ręcznie przy pomocy lekkich narzędzi.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Opis wykonania robót**

W płycie ustroju mostu należy wykonać otwór w miejscu projektowanego sączka. Otwór powinien mieć średnicę większą jak zewnętrzna średnica rurki odpływowej sączka. Należy również usunąć beton w miejscach jego kolizji z lejkiem sączka tak aby każdy sączek został zamontowany na właściwej rzędnej.

Szczeliny pomiędzy elementami sączków a powierzchnią otworów i zagłębień w płycie należy wypełnić PCC. Przedtem jednak należy uszczelnić wypełnianą przestrzeń od spodu (np. pianą montażową) w sposób gwarantujący jej równość .

Montaż sączków winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektowaną przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

Osadzenie sączków nie może powodować zamakania konstrukcji obiektu dlatego zaleca się wyprowadzić rurki odpływowe min. 10cm poniżej spodu przekroju płyty.

Sączki przewidziane do usunięcia należy wykuć i wypełnić powstałe pustki masą PCC.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Następujące elementy podlegają kontroli:

- lokalizacja sączków,
- sposób instalacji sączków,
- działanie sączka i jego efektywność,

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z projektem z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

Dopuszczalne ochyłki wymiarowe:

- rzędne góry sączka                   + 0 mm – 5 mm
- lokalizacja w planie                   ± 25 mm

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1szt zakupionego i zamontowanego w konstrukcji sączka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- montaż i ustabilizowanie sączków w ustroju niosącym,
- ewentualne uszczelnienie zaprawą niskoskurczową, w przypadku montażu sączków w otworach wykonanych w płycie pomostu,
- montaż kształtek i połączenie sączka z kolektorem,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Aprobata techniczna uzyskana przez producenta sączków.

## M.16.01.04 DRENAŻ POZIOMY IZOLACJI USTROJU NOŚNEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej SSTWiORB, dotyczą zasad prowadzenia robót obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu zapewnienie odprowadzenia wody gromadzącej się na powierzchni izolacji pomostu obiektu mostowego.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Dren z geowłókniny – paski geowłókniny zabezpieczone warstwą jednofrakcyjnego grysu 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 grysu 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.

Dren kompozytowy z grysu – warstwa masy drenażowej z grysu otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej, posiadająca odpowiednią porowatość i właściwości sprawnego odprowadzania wody z powierzchni izolacji do sączków lub wpustów mostowych.

Dren prefabrykowany – dren przygotowany poza miejscem jego wbudowania składający się z przewodzącego rdzenia oraz przepuszczelnego rękawa wypełnionego grysem bazaltowym. Dreny prefabrykowane mogą składać się z rdzenia przewodzącego w koszulce z geowłókniny oraz dodatkowo umieszczonego w rękawie chłonnym wypełnionym kruszywem.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Drenaż podłużny w osi sączków (w korycie asfaltu twardolanego) i przy dylatacji modułowej z zastosowaniem następujących materiałów:

- geowłóknina złożona potrójnie, przesywana (prefabrykowana),
- grys ze skał magmowych 8-16 mm, grubość warstwy grysu powinna być równa grubości warstwy wiążącej, szerokość – 90 mm.
- żywica epoksydowa,



- utwardzacz.

Zamiast drenu z geowłókniny można zastosować dren prefabrykowany

Lub

- dren prefabrykowany złożony z rdzenia przewodzącego w fartuchu chłonnym wypełnionym grysem ze skał magmowych.

Drenaż poprzeczny pod krawężnikami może być wykonany jako:

- paski geowłókniny o szerokości nie mniejszej niż 3 cm z potrójnie złożonej geowłókniny filtracyjnej przeszyte wzdłuż osi drenu luźnym ścięciem.
- dren prefabrykowany z geowłókniny ze szkieletem z grubych włókien bez obsypki grysowej

Użyte materiały muszą posiadać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. 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 SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **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 zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

Dreny należy ułożyć:

- poprzecznie pod krawężnikami co 1m
- wzdłuż linii odwodnienia podłużnego mostu
- przyległe do każdego z urządzeń dylatacyjnych

#### Przygotowanie rdzenia z geowłókniny

Do wykonania drenu należy stosować gotowe, prefabrykowane paski przeszywanej geowłókniny. Pasek włókniny o gramaturze min.200g/m<sup>2</sup> należy złożyć potrójnie i przeszyć luźnym ścięciem. Wykonany dren powinien mieć szerokość minimalną 3cm.

#### Układanie drenów z pasków geowłókniny

Przygotowane dreny z pasków geowłókniny układać bezpośrednio na izolacji. Celem stabilizacji położenia drenów można je przymocować obejmami z pasków papy termozgrzewalnej przyklejonej bitumem do izolacji płyty ustroju.

### Układanie drenów prefabrykowanych

Dreny prefabrykowane złożone z rdzenia przewodzącego w koszulce z geowłókniny układać bezpośrednio na izolacji. Celem stabilizacji położenia drenów można je przymocować obejmami z pasków papy termozgrzewalnej przyklejonej bitumem do izolacji płyty ustroju.

### Przygotowanie koryta w warstwie wiążącej z asfaltu twardolanego

Dla wykonania drenów poziomych przykrawężnikowych i przy dylatacji modułowej należy wykonać koryto w warstwie asfaltu twardolanego. W tym celu można przez ułożeniem masy bitumicznej umieścić krawędziaki drewniane w liniach projektowanych drenów. Po ułożeniu asfaltu krawędziaki usunąć odstawiając koryto pod dreny.

### Otoczenie grysu

Do otoczenia grysu należy stosować żywice epoksydowe, przygotowane zgodnie z wytycznymi Producenta. Grys bazaltowy lub granitowy frakcji 8÷16mm należy przepłukać wodą w celu usunięcia pyłów. Następnie wysuszyć i otoczyć kompozytem żywicy z utwardzaczem. Kompozyt nie może ściekać z grysu, musi otaczać cienką warstwą powierzchnię ziaren grysu oraz tworzyć mostki łączące wzajemnie stykające się ziarna grysu po ich ułożeniu.

### Wykonanie w warstwie wiążącej drenu z kuszywem otoczonym żywicą

W przygotowane koryto należy umieścić dren prefabrykowany (rdzeń w koszulce). Niezbędne połączenia odcinków drenu prefabrykowanego wykonywać umieszczając rdzeń drenu w koszulce drugiego drenu z zakładem min. 10cm. Ułożone dreny zasypać do poziomu wierzchu warstwy wiążącej grysem otoczonym żywicą

### Wykonanie w warstwie wiążącej drenu z kuszywem w fartuchu

Przygotować dreny przez wypełnienie fartuchów grysem magmowym 3÷5mm. Zaleca się przygotować odcinki o długości równej rozstawowi sączków pionowych z nadkładem +40cm. W wykonane w warstwie wiążącej koryto należy umieścić przygotowane dreny prefabrykowane (rdzeń w fartuchu wypełnionym grysem).

### Wykonanie włączeń wylotów drenów do koryt odpływowych kanalizacji deszczowej

Koniec każdej z rur odpływu drenu należy włączyć do koryta odpływowego kanalizacji. W tym celu należy za pomocą betonu C15/20 wykształcić odpowiedni kołnierz na wylocie rury drenarskiej razem z krótkim korytem włączonym do koryta skarpowego kanalizacji.

## **5.3. Warunki prowadzenia prac**

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 z użyciem żywic epoksydowych na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie. Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni bitumicznej, dreny należy lekko zwilżyć wodą z dodatkiem detergentów o stężeniu wg wskazań producenta.

Składniki kompozycji epoksydowej nie są zaliczone do środków silnie toksycznych. Jednak u niektórych osób dłuższy kontakt z substancją 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.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić zgodność przygotowanych materiałów z zaleceniami producenta systemu drenażowego.

Sprawdzeniu w czasie wykonywania robót podlegają:

- przebieg linii drenażu
- zakłady poszczególnych odcinków drenów
- przyleganie drenów prefabrykowanych do podłoża
- włączenia drenów do sączków pionowych
- proces utwardzania żywic mostkujących ziarna grysu
- wypełnienie koryta w warstwie wiążącej

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1mb ułożonego drenażu powierzchniowego ustroju nośnego

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace zanikające powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności robót**

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup poszczególnych elementów drenów
- zakup grysu, żywicy oraz pozostałych materiałów niezbędnych do wykonania drenu
- ułożenie drenów zgodnie z STWiORB,
- wykonanie włączy wylotów drenów do koryt odpływowych kanalizacji deszczowej

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

*ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)*

*Katalog Powtarzalnych Elementów Mostowych*

*Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.*

*Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881z dnia 30 kwietnia 2004 r.)*

# M.16.02.03 DRENY ZA PŁYTAMI PRZEJŚCIOWYMI

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana przy wykonaniu drenów odprowadzających wodę z zasypki za przyczółkami.

### 1.4. Określenia podstawowe

#### Dren (sączek podłużny)

Ciąg rurek drenarskich (perforowanych), obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do odprowadzenia wody z materiału zasypki za przyczółkami poza nasyp.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M.00.00.00.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

#### Rurki drenarskie i kształtki z tworzywa sztucznego

Ciąg rurek drenarskich (perforowanych), obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do odprowadzenia wody z materiału zasypki za przyczółkami poza nasyp.

Rurki drenarskie i kształtki z tworzywa sztucznego zgodnie z SSTWiORB M.20.01.02.

Minimalna średnica rurek drenarskich powinna wynosić 110mm.

Sztywność obwodowa rur drenarskich  $SN \geq 8$  kN/m<sup>2</sup>.

Na odcinku pomiędzy skrzydłami prowadzić rurę perforowaną a na pozostałym odcinku rurę o pełnych ściankach. Wymagany spadek podłużny drenu: 3%.

#### Geowłóknina

Geosyntetyk do otulenia rury drenażowej powinien charakteryzować się poniższymi parametrami:

- Siła przebicia (metoda CBR): 1,45 kN
- Średnica otworu przy dynamicznym przebiciu (metoda spadającego stożka): 17mm
- Prędkość przepływu wody prostopadłego do powierzchni geosyntetyku:  $16 \times 10^{-3}$  m/s
- Charakterystyczny wymiar porów  $O_{90}$ : 200 $\mu$ m

#### Materiał filtracyjny (zasypka drenu)

Do zasypki drenu stosuje się kruszywo naturalne lub łamane o uziarnieniu 8/16 mm. Zaleca się stosowanie kruszywa płukanego. Kruszywo musi spełniać wymagania podane w normach PN-B-11111 i PN-B-11112, przy czym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 2%.

Wielkość ziaren materiału filtracyjnego w postaci kruszywa musi być większa niż otwory w rurociągu drenarskim.

#### Podbudowa czynnego odcinka drenażu

Jako podbudowę pod drenaż należy stosować typowe prefabrykaty wg KPED 1.03 lub wykształcić koryto z betonu C12/15 wg M.13.02.00.

#### Umocnienie wylotu

Wylot drenu z nieką odpływową należy umocnić betonem C12/15 wg M.13.02.00. lub prefabrykatami wg KPED.01-22

#### Umocnienie skarpy poniżej wylotu

Powierzchnię skarpy poniżej wylotu należy umocnić betonowymi płytkami chodnikowymi 50x50x7cm lub narzutem kamiennym na podsypce p-c na powierzchni 1,0x1,0m

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

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°C.

Pasma geokompozytu powinny być zwinięte w rolki i zabezpieczone przed rozwinięciem. W czasie transportu i przechowywania geokompozyt należy chronić przed działaniem promieni UV i działaniem wysokich temperatur. Transport rolek powinien się odbywać w pozycji pionowej.

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Do łączenia rur należy stosować złączki i kształtki (np. trójniki) wchodzące w skład jednego systemu. Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót Budowlanych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty rozbiórkowe oraz obejmujące wbudowanie urządzeń dylatacyjnych.

#### **5.2. Opis wykonania robót**

Koryto drenażu należy wykonać bezpośrednio na wyprofilowanym podłożu. Profil podłoża powinien uwzględniać wymagany profil drenażu. Rzędna powinny zapewniać przekrycie drenażu zasypką i warstwami konstrukcyjnymi jezdni (chodników) co najmniej równe grubości strefy przemarzania. Koryto wykonać na miejscu z betonu C12/15 lub ułożyć z prefabrykatów betonowych. W korycie należy następnie ułożyć rękaw chłonny z rdzeniem przewodzącym.

Roboty należy wykonać wg rysunków zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej. W korycie wykonanym z betonu B15 należy rozwinąć geowłókninę. Szerokość pasa geowłókniny powinna być tak dobrana, aby po ułożeniu zasypki z kruszywa można ją było później zawinąć na zakład szerokości min. 20cm. Na geowłókninie należy położyć rurkę drenarską i zasypać kruszywem (grubość obsypki ok. 10cm, odpowiednio go zagęszczając. Po wykonaniu zasypki zawinąć geowłókninę.

Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki drenarskiej należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową lub 2 x włókniną) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

#### Dopuszczalne tolerancje ułożenia drenu

Przy wykonywaniu drenu dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać  $\pm 5$  cm
- odchylenie spadku ułożonego drenażu od przewidywanego nie powinno przekraczać  $-5\%$  i  $10\%$  wartości spadku projektowanego.
- odchylenie grubości warstw zasypek filtracyjnych 5 cm,  $< 25\%$  projektowanej grubości.

Wylot drenu na skarpę umocnić wykształcając kołnierz z betonu C12/15, który powinien posiadać lej odpływowy. Alternatywnie można wykonać wylot prefabrykowany wg KPED-01-20. Na powierzchni skarpy, poniżej leja odpływowego, należy ułożyć płytki chodnikowe aż do poziomu terenu. U podłoża których umocnić teren płytkami chodnikowymi lub narzutem kamiennym na powierzchni 1,0x1,0m.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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

### **6.3. Badania w czasie robót.**

Badania w trakcie robót obejmują:

- kontrolę materiałów
- kontrolę ułożenia geokompozytu drenażowego
- kontrolę spadków podłoża pod drenaż liniowy
- kontrolę połączeń rur drenarskich
- kontrolę otulenia rur grysem i geowłókniną
- kontrolę zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki filtracyjnej

### **6.4. Kontrola materiałów**

#### Kontrola rur drenarskich

a) Ceramiczne rurki drenarskie

Każdą dostawę rurek należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, średnicę, grubość ścianek i inne cechy wymienione w tablicy 3. Dopuszcza się

występowanie rys i pęknięć powierzchniowych oraz bruzd i zgrubień na powierzchni zewnętrznej, nie powodujących zmniejszenia mrozoodporności i wytrzymałości. Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za poprawny, jeśli liczba sztuk niedobrych w próbce liczącej 80 rurek, jest mniejsza od 7. Jeśli łączna liczba sztuk niedobrych w próbce jest większa lub równa 8, cała partię dostawy należy uznać za niezgodną z wymaganiami PN-B-12040, w związku z czym wymaga ona przesortowania.

b) Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w tablicy nr 1 lp. od 1 do 8, wybierając w sposób losowy 6% zwojów, wg wskazań Inżyniera, z którym należy pobrać odcinki próbek do badań. Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m. W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania wymienione w tablicy 4, lp. od 9 do 12.

Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 26 kg z wysokości 0,5 m.

#### Kontrola obsypki z gysu i geowłókniny otulającej

Kontroli podlega grys stanowiący obsypkę drenażu w zakresie jego czystości oraz grubości ułożonej na rurze drenażowej warstwy. Należy potwierdzić uziarnienie gysu przed jego wbudowaniem.

Należy także skontrolować geosyntetyk otulający obsypkę drenu. Materiał ten powinien otulać grys obsypki z zachowaniem zakładu o minimalnej szerokości 20cm.

#### Kontrola betonowego koryta

Należy poddać kontroli beton, z którego wykonane jest koryto. Podczas jego formowania należy pobrać próbki do badania wytrzymałości.

#### Kontrola materiału zasypowego

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do wykonania warstwy filtracyjnej. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 1:

- skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-88/B-04481,
- wskaźnik różnoziarnistości gruntów do wykonania warstwy filtracyjnej powinien być większy od 5,
- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu: zawartość części organicznych w gruncie nie powinna przekraczać 2%,
- współczynnik filtracji dla gruntów do wykonania warstwy filtracyjnej powinien wynosić  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s, badany wg PN-55/B-04492,
- zawartość związków siarki, wg PN-EN 1744-1 nie powinna przekraczać 0,2%.

#### Kontrola ułożenia rur drenarskich na korycie

Należy skontrolować:

- a) zgodność wykonania rurociągu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary), odchylenie od projektowanego spadku nie powinno przekraczać 0,5%,
- b) prawidłowość ułożenia rurociągu, zgodnie z p. 5., prawidłowość wykonania podwaliny pod rurociąg materiałem zgodnym z SSTWiORB M.13.02.00.
- c) prawidłowość wykonania umocnienia wylotu rurociągu na zgodność z dokumentacją projektową,
- d) prawidłowość kształtu i spadków koryta (klina)
- e) prawidłowość otulenia rur grysem i geowłókniną

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m długości drenażu znajdującego się w nasypie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace zanikające powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady płatności robót

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

### 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie drenażu w części podziemnej
- wylot drenażu na skarpę
- umocnienie powierzchniowe skarpy pod odpływem z wylotu
- wykonanie badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-ISO 10319:1996	Geotekstylia. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
PN-EN ISO 12958:2002	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.
PN-EN ISO 12236:1998	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR)
PN-EN 918:1999	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka).
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-EN ISO 12956:2002	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wielkości porów.
PN-91/B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-C-89221:2004	Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PCW-U) (zmiana Az1)
BN-84/6366-10	Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego
PN-55/B-04492	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw.



## M.18.01.02 DYLATACJA BITUMICZNA SZCZELNA.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana przy wykonaniu zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych w płycie pomostu na jezdni oraz chodniku.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Szczeliny dylatacyjne - Miejsca przerw konstrukcji mostu wykonane celowo i służące do eliminowania wpływu przemieszczeń tej konstrukcji na naprężenia w jej przekrojach.

Koryto przekrycia dylatacyjnego typu bitumicznego - przestrzeń wycięta w nawierzchni, symetrycznie względem szczeliny dylatacyjnej.

Stabilizator - blacha aluminiowa lub stalowa zabezpieczona przed korozją. Zamyka szczelinę od góry, podtrzymuje szkielet przykrycia dylatacyjnego.

Membrana - taśma z PCW odporna na wysoką temperaturę i charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia.

Masa zalewowa - elastyczna masa bazująca na substancjach bitumicznych - stanowi lepiszcze wypełnienia.

Kruszywo - bazaltowe lub granitowe o uziarnieniu 16/25 mm. Pełni rolę szkieletu wypełnienia.

Środek gruntujący - substancja spełniająca rolę spoiwa materiału konstrukcji i nawierzchni z wypełnieniem.

Gąbczasta wkładka neoprenowa - umieszczona w szczelinie dylatacyjnej zabezpiecza przed wpływem gorącej masy zalewowej z koryta.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Dylatacje szczelne w nawierzchni nie powodują przerw w ciągłości nawierzchni.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.2. Materiały składowe masy do wypełnienia szczeliny dylatacyjnej

- stabilizator może być wykonany z blachy aluminiowej, blachy nierdzewnej lub blachy ze stali S235 albo S355.

Rodzaj stabilizatora zależy od szerokości szczeliny dylatacyjnej i jest określony w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku zastosowania stabilizatora ze stali S235 lub S355 należy go zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni ( piaskowanie ) i pomalowanie go masą zalewową.

- membrana wykonana jest z tworzywa ( PCW - polichlorek winylu ) charakteryzujący się małym współczynnikiem tarcia i odpornością na temperaturę do 200<sup>o</sup>C.

- kruszywo należy stosować bazaltowe o uziarnieniu 16/25 mm dla szkieletu wypełnienia oraz 6,3/12,8 mm dla warstwy wykończeniowej.

Wymagania dla kruszyw:

- nasiąkliwość - max. 1,2 %,
- odporność na zamrażanie - max. 2,0 %,
- odporność na zamrażanie wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej - max. 10,0 %,
- wytrzymałość na miazdzenie, wskaźnik rozkruszenia - max. 35,
- zawartość pyłów mineralnych < 0,063 mm - max. 0,2,
- zawartość ziaren nieforemnych - max. do 15 %
- zawartość frakcji podstawowej powyżej 85 %,
- zawartość podziarna - max. 10 %.

Badania kruszywa należy wykonać wg norm: BN-84/6774-02, PN-78/B-0614/40, PN-78/B-06714/43.

- masa zalewowa powinna odpowiadać następującym wymaganiom technicznym:

- ciągliwość w temperaturze 10<sup>o</sup>C powyżej 50 cm wg PN-85/C-04132,
- temperatura mięknięcia wg metody "pierścienia i kuli" wg PN-73/C-04021 powyżej 60<sup>o</sup>C,
- penetracja wg PN-84/C-04134 w temperaturze:
  - 0<sup>o</sup>C 25 - 30,
  - 4<sup>o</sup>C 28 - 32,
  - 25<sup>o</sup>C 60 - 80,
  - 50<sup>o</sup>C 120 - 130

Gęstość masy wg PN-90/C-0400 - 1,03 - 1,08 g/cm<sup>3</sup>.

- środek gruntujący, spoiwo zwiększające przyczepność materiału konstrukcji nawierzchni z wypełniaczem,
- gąbczasta wkładka neoprenowa - zabezpiecza przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta.

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na wykonane dylatacje.

Producent ma także obowiązek dostarczyć "Warunki techniczne wykonania dylatacji", zgodnie z wymaganiami norm i określającymi:

- wymagania dla stosowanych materiałów,
- wymagania w zakresie tolerancji wykonania,
- zakres i sposób wykonania badań odbiorczych,
- wymagania technologii wykonania.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania dylatacji należy użyć sprzęt uzgodniony z producentem dylatacji i z Inspektorem.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

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 i komponenty bitumiczne należy przewozić w cysternach - termosach, z automatyczną regulacją temperatury lub w kotle służącym do robót bitumicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót Budowlanych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty rozbiórkowe oraz obejmujące wbudowanie urządzeń dylatacyjnych.

### **5.2. Opis wykonania robót**

#### Wykonanie koryta dylatacji.

Koryto w jezdni na przykrycie wykonuje się najwcześniej po ułożeniu i przestygnięciu warstwy ścieralnej na obiekcie. W czasie wykonywania nacięć nawierzchni należy tak ustawić głębokość cięcia, aby nie uszkodzić izolacji. Masę bitumiczną w korycie odspajać młotkami pneumatycznymi tak, aby uzyskać projektowany kształt koryta. W przypadku stwierdzenia wykruszeń, luźne fragmenty nawierzchni należy usunąć a koryto w tym miejscu poszerzyć. Koryto powinno być wykonane z dokładnością do 2 cm. Odsadzki powinny być na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej. Dopuszcza się wykonanie koryta metodą frezowania.

#### Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia.

Koryto należy osuszyć przez przedmuchiwanie gorącym sprężonym powietrzem. W celu oczyszczenia i usunięcia luźnych fragmentów, koryto należy wypiąskować. Ściany koryta należy posmarować cienką warstwą gruntującą. Szczeliny dylatacyjne należy uszczelnić gąbczastą wkładką neoprenową.

#### Warunki atmosferyczne.

Wypełnienie bitumiczne dylatacji masą można wykonywać w temperaturach otoczenia powyżej 0 °C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w temperaturze do -5 °C, pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymywania masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie temperatur oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami brezentowymi. Zaleca się namiot stały z wewnętrznym ogrzewaniem dmuchawami ciepłego powietrza.

#### Przygotowanie materiałów.

- masa zalewowa powinna być nagrzana do temperatury 170 - 190 °C i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. Przed przystąpieniem do wykonywania wypełnienia masa w kotle powinna być wymieszana w celu wyrównania temperatury. Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła,
- kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przenośnej suszarce (opalanej gazem propan-but.).

Temperatura kruszywa powinna być w granicach 110 - 150°C ( przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo do temperatury wyższej ).

Temperatura kruszywa w żadnym wypadku nie może być niższa niż 105°C i wyższa od 190°C; kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach-termosach.

#### Wykonanie wypełnienia.

W przygotowane koryto wlewa się pierwszą warstwę masy spoinowej i układa stabilizator - symetrycznie w szczelinie dylatacyjnej. Na stabilizator wlewa się drugą warstwę masy spoinowej i układa się membranę. Następnie koryto wypełnia się na przemian masą spoinową i podgrzewanym kruszywem. Kruszywo należy układać warstwami. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa bitumiczna dokładnie wypełniała przestrzeń wolną a równocześnie zespoliła się z poprzednią warstwą. Grubość warstw nie może przekraczać 2 - 3 cm. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z powierzchnią betonu asfaltowego nawierzchni i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić łata.

Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia. Po ostygnięciu do temperatury otoczenia wykonuje się warstwę wykończeniową. W tym celu należy oczyścić przykrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego. Całkowite wykończenie powierzchni przykrycia następuje pod wpływem obciążenia ruchem kołowym w czasie zależnym od temperatury i natężenia ruchu ( zwykle od 2 do 7 dni ).

#### Wykonanie wypełnienia szczeliny zalewką bitumiczną.

Masę bitumiczną przeznaczoną do wypełnienia szczeliny należy rozgrzać do temperatury określonej w Aprobacie Technicznej i natychmiast wypełnić nią szczeliny, żeby masa nie wystygła.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych powinno być wykonane zgodnie z:

- rozwiązaniami materiałowymi, konstrukcyjnymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów,
- wymaganiami dotyczącymi szczelin dylatacyjnych, maksymalnych, minimalnych i montażowych, geometrii układu podanymi na rysunkach roboczych,
- wstępnymi wymaganiami technicznymi wykonania i odbioru przekryć dylatacyjnych w nawierzchni, wydanymi przez IBDiM - TW 01092/W-33,

Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta ( szerokość, głębokość ) oraz jego stan techniczny. W trakcie odbioru ostatecznego należy sprawdzić równość przekrycia.

Powierzchnia tego przekrycia powinna być równoległa do powierzchni jezdni i znajdować się ponad nią o 0 - 3 mm. Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnię nawierzchni o 2 - 5 cm. Wypełnienie powinno mieć regularny kształt.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m długości dylatacji o określonych w dokumentacji projektowej parametrach geometrycznych poprzecznych i jakościowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace zanikające powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności robót**

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta dylatacyjnego,
- wbudowanie wszystkich materiałów składowych wypełnienia koryta
- wykonanie badań i pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

*PN-EN 933-1:2012 Badania geometryczne właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania (oryg.)*

*PN-EN 933-3:2012 Badania geometryczne właściwości kruszyw -- Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości (oryg.)*

*PN-EN 933-4:2008 Badania geometryczne właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu (oryg.)*

*PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (oryg.)*

*PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości*

*PN-EN 1097-8:2009 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia (oryg.)*

*PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.)*

*PN-EN 1426:2009 Asfalty i produkty asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą*

*PN-EN 1427:2009 Asfalty i produkty asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścieni i Kula*

*PN-EN 1767:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Analiza w podczerwieni*

*PN-EN 13398:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych (oryg.)*

*PN-EN 12593:2009 Asfalty i lepisczka asfaltowe -- Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa*

*PN-EN ISO 9001:2009 Systemy zarządzania jakością -- Wymagania*

*PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa*

## **10.2 Inne**

*Aprobata Techniczna IBDiM*

*Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/11 Badanie odporności mostowych dylatacji asfaltowych na koleinowanie*

*Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TN-2/1 Termoplastyczne zalewy drogowe - Spływność*

*Zalecenia dotyczące doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowywania i odbioru, GDDKiA, Opr. IBDiM, Warszawa 2007*

*Instrukcje montażu dylatacji wydane przez producenta.*

# M.19.01.01. MONTAŻ KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót mostowych.

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy robotach związanych z montażem krawężników kamiennych na odcinku ustroju nośnego i zabudowy chodnikowej oraz odcinków przejściowych.

### 1.4. Określenia podstawowe.

#### Krawężnik kamienny

Element kamienny, długości od 30cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

#### Krawężnik kamienny samokotwiący

Krawężnik posiadający bruzdę w płaszczyźnie pionowej stycznej do chodnika. Bruzda jest wypełniana betonem podczas betonowania chodnika tworząc monolityczną kotwę liniową stabilizującą krawężnik.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Materiały powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Materiały rozbiórkowe należy przekazać do utylizacji wyspecjalizowanej firmie zajmującej się taką działalnością.

### 2.2. Materiały do wykonania robót

Przy ustawianiu krawężników na płycie pomostowej należy stosować następujące materiały:

- Krawężniki kamienne o przekroju 18x20(most) i 30x20(dojazdy)
- Podlewka z zaprawy niskoskurczowej (zamiennie dla podsypki)
- Grys jednofrakcyjny oraz żywica do wykonania podsypki (zamiennie dla podlewki)
- Materiały uszczelniające
- Beton C12/15 do wykonania ławy pod krawężniki na dojazdach

### Krawężniki kamienne

Przewidziano wbudowanie kamiennych krawężników AR –samokotwiących o przekroju: 20x20 oraz 30x20cm. Krawężniki wysokości 20cm będą ułożone na odcinku mostu a krawężniki wysokości 30cm na dojazdach do mostu.

Krawężniki samokotwiące są wyrobem produkowanym na podstawie patentu, który posiada firma DrenKar. Krawężniki samokotwiące posiadają od strony chodnika poziomą bruzdę o przekroju trapezu, która po zabetonowaniu tworzy zaczep połączony monolitycznie z betonem chodnika.

Krawężniki powinny być wykonane o właściwościach podanych w poniższej tabeli:

Lp.	Właściwości	Jednostka Miary	Klasa
			I
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym, co najmniej	MPa	130
2	Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrzno suchym, nie więcej niż	Mm	2,5
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach	%	0

### Podbudowa krawężników na moście

Krawężniki należy układać na podlewce z PCC lub podsypce z grysu otoczonego żywicą.

Podlewka z zaprawy niskoskurczowej powinna być wykonana z zaprawy przygotowanej w wytwórni i dostarczonej na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową. Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych do systemu odwodnienia obiektu.

Wymagania dotyczące zaprawy na polewkę zebrano w poniższej tabeli:

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥9	PN-85/B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥45	PN-85/B-04500
3	Wytrzymałość na oderwanie od podłoża -wartość średnia -wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	≥2,0 ≥1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤1,0	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤0,3	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	% % %	≤5 ≤20 ≤20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	≥1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3



Podsypka z grysu jednofrakcyjnego składa się z kruszywa i żywicy epoksydowej.

Do podsypki należy stosować grys jednofrakcyjny od 4 do 6mm ze skał magmowych, marki 20 wg PN-86/B-06712 otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej.

Ilość lepiszcza (żywicy) powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek pomiędzy ziarnami. Jeżeli dokumentacja projektowa ani SSTWiORB nie podają inaczej, można stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową modyfikowaną o podstawowych właściwościach zebranych w poniższej tabeli.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	Wg*)	Ocena organoleptyczna
2	Przyczepność (wytrzymałość na odrywanie)	MPa	≥1,5	TP OS
3	Twardość wg Shore'a po 7 dniach w 23°C (skala A)	-	80	DIN 53505

\*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania dotknięcie powierzchni próbki nie powinno pozostawić na palcach

#### Podbudowa pod krawężniki na odcinkach chodników

Jako podbudowę należy wykonać ławę betonową z betonu C15/20 wg SST.M.13.02.00.

#### Materiał do wypełnienia spoin

Do uszczelniania styków poprzecznych pomiędzy krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Jeżeli Producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez Producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu.

#### Materiał do uszczelnienia z nawierzchnią

Należy wykonać uszczelnienia pomiędzy krawężnikiem a warstwą ścierną nawierzchni jezdni z elastycznej taśmy uszczelniającej, samoprzylepnej z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140°C do 250°C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30°C, a w podwyższonych temperaturach – do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin;

#### Wymagania dla taśmy asfaltowej uszczelniającej:

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25°C	0,1mm	Od 40 do 70	PN-EN 13880-2:2004
2	Temperatura pięknienia wg PiK	°C	≥90	PN-EN 1427:2001
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5m, temperatura -20°C)	-	Min.3 kule całe	PB/TN-2/3
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C	mm	≥4,0	PB/TN-2/4
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C	-	Brak zerwania przy wydłużeniu 4,0mm	PB/TN-2/5

Uszczelnienia należy wykonywać przy użyciu materiałów zaakrobowanych przez Inżyniera.

#### Dreny pod krawężnikiem

Jako dren należy stosować dreny wykonane z pasków geowłókniny o gramaturze około 150g/m<sup>2</sup>. Paski geowłókniny należy złożyć podłużnie potrójnie z przeszyciem grubą nicią. Dreny powinny mieć szerokość 5cm i długość około 50cm.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do układania krawężników musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Krawężniki odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Opis wykonania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- a) roboty przygotowawcze
- b) wykonanie podbudowy pod krawężnik
- c) wykonanie drenażu w sąsiedztwie krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową
- d) montaż krawężników
- e) wypełnienie spoin
- f) roboty wykończeniowe

#### Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji)
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót

#### Wykonanie podbudowy pod krawężnik

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej lub grysie otoczonym żywicą wykonanej wg pkt-u .2 niniejszej SSTWiORB. Ułożenie podlewki/podsypki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa/wsypuje się materiał podlewki/podsypki. Materiał podlewki/podsypki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004 oraz

przepisów bhp. Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

Podsypka z gysu jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy

Grys przewidziany do wykorzystania powinien zostać odpylony np. przez wyflukanie wodą a następnie osuszenie. Otaczanie przygotowanego gysu powinno odbywać się niewielkimi partiami gwarantującymi ich wbudowanie w czasie krótszym niż czas wiązania lepiszcza. Układanie krawężników powinno odbywać się w warunkach atmosferycznych dopuszczonych przez producenta żywicy. Sposób pielęgnacji podlewki oraz jej czas trwania powinien uwzględniać wymagania Producenta żywicy.

#### Ustawienie krawężników

Przed ustawieniem krawężników należy ułożyć przygotowane wcześniej dreny. Dreny należy rozmieścić w rozstawie co około 1m mierzonym po długości linii krawężnika. Krawężnik należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki/podsypki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki/podsypki i wykończyć jej skosy. Poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 4 cm.

#### Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym. Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą. W przypadku wykonania szczeliny pomiędzy krawężnikiem a zabudową chodnika szczelina ta powinna ona mieć przekrój 20x5mm.

Dopuszcza się odstępianie od wykonania tej szczeliny w przypadku zbrojenia styku krawężnika z nawierzchnią chodnika siatką wg p.5.5 M.15.03.01.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścierną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 1 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 1 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew
- ułożenie drenów w sąsiedztwie krawężnika
- ułożenie podlewki/podsypki pod krawężnikiem

- uszczelnienie spoin
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika,

Przy ustawianiu krawężnika należy sprawdzić:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które powinno wynosić  $\pm 1$  cm na każde 50 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które powinno wynosić  $\pm 1$  cm na każde 50 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika trzymetrowej łaty: prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą może przekraczać 1 cm,
- odchylenia linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które nie powinno przekraczać  $\pm 0,5$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1mb ułożonego krawężnika wraz z jego poslewką, podsypką lub ławą betonową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót powinny być wykonywane z udziałem Inżyniera i potwierdzane odpowiednimi wpisami do Dziennika Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady płatności robót

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

### 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podlewki pod krawężnik: z zaprawy niskoskurczowej lub z grysu sklejonego żywicą i pielęgnacja podłoża,
- ustawienie krawężnika wraz z jego regulacją,
- uszczelnienie spoin,
- wykonanie badań wg pktu 6 SST,
- oczyszczenie miejsca robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-11213:1997

Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

PN-EN 1343:2003

Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych - Wymagania i metody badań

## M.19.01.03. MONTAŻ BARIEROPORĘCZY STALOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót mostowych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barieroporęczy ochronnych, stalowych z prowadnicą, opartych na słupkach stalowych, na obiekcie mostowym. Na krawędzi z chodnikiem należy zastosować urządzenia z pochwytem na wysokości 1,10m a na krawędzi stykowej z jezdnią należy zastosować urządzenie z pochwytem na wysokości 1,20m.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

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 podstawowymi elementami są stalowe słupki i prowadnica.

Prowadnica bariery - podstawowy element bariery 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 o wysokości 1.10m lub wyższej wyposażona w pochwyty.

Poręcz – wzdłużny element wieńczący barieroporęcz lub balustradę.

#### 1.5. Wymagania kolizyjne.

Barieroporęcze powinny wykazywać zdolności kolizyjne oraz podlegać badaniom zgodnie z normą PN-EN 1317-2. Na projektowanym mostowych należy zastosować barieroporęcze o parametrach: H2 (poziom powstrzymywania) i W2 (klasa poziomu szerokości pracującej).

Barieroporęcze powinny mieć parametry niezmiennie w czasie.

Parametry barier stalowych ustalono w oparciu o „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych”, GDDKiA, kwiecień 2010 r.

Przewidziane do wbudowania na obiekcie barieroporęcze powinny posiadać poręcz z kształtownika na wysokości minimalnej H=110cm w celu ochrony pieszych przed upadkiem z obiektu. Urządzenie powinno posiadać dodatkowe elementy poziome zabezpieczające przed wypadkiem pieszych z obiektu mostowego.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Elementy stalowe barier**

Elementy stalowe bariero-poręczy wraz z elementami kotwiącymi powinny posiadać parametry określone w Załączniku do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 23.04.2010r. – „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych” oraz powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

### **2.3. Zabezpieczenie stalowych elementów bariery przed korozją**

Wszystkie elementy bariero-poręczy oraz wystające części zakotwień powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem, zgodnie z wymogami normy PN EN ISO 1461.

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 nanoszona może być tylko na powierzchnię czystą i suchą.

Doboru zestawu malarskiego dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

### **2.4. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej**

Do montażu blach stalowych słupków należy wykorzystać jako podlewkę zaprawę typu PCC. Uziarnienie oraz właściwości zaprawy powinny być dobrane do grubości przewidzianej podlewki zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy.

Podstawowe minimalne wymagania wobec zaprawy PCC:

- Wytrzymałość na ściskanie po 28dniach  $\geq 40\text{MPa}$  wg PN-EN 1015-11:2001
- Wytrzymałość na zginanie po 28dniach  $\geq 7\text{MPa}$  wg PN-EN 1015-11:2001

### **2.5. Klej do osadzenia kotew wklejanych.**

Do mocowania kotew w otworach wierconych należy stosować kleje dwuskładnikowe na bazie żywic uretano-metaktylowych bądź epoksydowych. Materiał ten powinien być przebadany celem potwierdzenia jego przydatności do zakotwień urządzeń mostowych oraz posiadać dokumenty potwierdzające jego przydatność do takich zastosowań. Klej powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **2.6. Składowanie materiałów.**

Elementy dłuższe bariero-poręczy 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 SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu.**

Sprzęt używany do wykonania i montażu poręczy musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Podstawowym sprzętem, jakim powinien dysponować Wykonawca jest:

- samochód ciężarowy skrzyniowy
- szlifierka kątowna
- spawarka elektryczna
- drobny sprzęt ślusarski
- klucze do elementów złącznych
- sprzęt malarski do uzupełniania powłok antykorozyjnych

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

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

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne bariero-poręczy 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 bariero-poręczy należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Sposób montażu bariero-poręczy zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera. Bariero-poręcze powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariero-poręczy.

Montaż bariero-poręczy, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w jej elementach, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariero-poręczy w planie i profilu.

### **5.2. Roboty przygotowawcze.**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą SSTWiORB,
  - program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą SSTWiORB,
  - rysunki robocze (wytyczenie trasy bariero-poręczy; rozmieszczenie kotew/słupków w przekroju poprzecznym i podłużnym, rozmieszczenia kotew/słupków bariero-poręczy i dylatacji elementów bariero-poręczy w odniesieniu do dylatacji ustroju niosącego; określenie wysokości prowadnicy bariero-poręczy, określenie lokalizacji pozostałych elementów w tym pochwyty i sposób jego zakończenia).
- Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### **5.3. Osadzenie zakotwień słupków w konstrukcji betonowej**

Montaż bariero-poręczy w konstrukcji betonowej należy wykonać za pomocą zakotwień dostarczonych w komplecie z bariero-poręczą. Zakotwienie należy montować równolegle z montażem zbrojenia elementu betonowego zapewniając połączenie zakotwień ze zbrojeniem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.4. Montaż słupków z podstawą (montaż do zakotwień)**

Pod stopami słupków bariero-poręczy wykonać podlewkę z zaprawy niskoskurczowej. Podlewkę umieścić pod słupkami przed ich montażem lub w trakcie montażu podciśnieniem. Osadzone na

podlewce podstawy powinny zapewnić pionowe ustawienie słupków. Niskoskurczowa podlewka cementowa powinna mieć grubość właściwą wymaganą dla grubości zalecanej przez Producenta materiału.

### **5.5. Wykonanie kotew wklejanych**

Przy zastosowaniu kotew systemowych należy osadzić je zgodnie z procedurą podaną przez ich producenta.

Przewiduje ona wykonanie otworu, jego oczyszczenie, injekcję żywicy do otworu oraz osadzenie elementu kotwiącego. Obciążenie kotwy może nastąpić dopiero po okresie utwardzania żywicy. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera technologię osadzenia kotew wklejanych.

### **5.6. Montaż słupków z podstawą do kotew wklejanych**

Montaż słupków z podstawą do kotew wklejanych należy przeprowadzić analogicznie jak w p. 5.4.

### **5.7. Tolerancje osadzenia słupków i przebiegu taśmy pochwyty**

- 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 wynosi  $\pm 6$  mm
- Rzędna góry taśmy bariery i poręczy  $\pm 5$  mm
- Odchylenie taśmy i poręczy bariery w planie  $\pm 15$  mm

### **5.8. Montaż bariery**

Słupki bariero-poręczy powinny być ustawiane pionowo. Urządzenia bezpieczeństwa powinny być równoległe do krawężnika lub krawędzi jezdni. Rozstaw słupków bariero-poręczy wynosi 1 m, chyba że Dokumentacja Projektowa mówi inaczej.

Sposób montażu bariero-poręczy zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariero-poręcz powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta urządzenia oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Montaż bariero-poręczy, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach urządzenia, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariero-poręczy w planie i profilu.

Przy montażu bariero-poręczy niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów stalowych.

Ewentualne uszkodzenia powłoki antykorozyjnej powinny być naprawione poprzez oczyszczenie uszkodzonej powierzchni, naniesienie w miejscu uszkodzenia powłoki antykorozyjnej o zawartości cynku w suchej warstwie min. 94%.

Przy montażu prowadnic należy łączyć sąsiednie elementy 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.

Odcinki rur pochwyty łączyć za pomocą elementów łączących będących elementem systemu.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariero-poręczy z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

### **5.8. Montaż elementów odblaskowych**

Na bariero-poręczy 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  $R \leq 500m$ :  $0,1R$  z zaokrągleniem do wymiaru  $n \times 2,0m$  w górę (zależnie od odległości najbliższych otworów w taśmie).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli jakości robót.**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariero-poręczy z dokumentacją projektową (typ, lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad jezdnią),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta bariero-poręczy,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- prawidłowość montażu bariero-poręczy, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych,
- poprawność zabezpieczeń antykorozyjnych.
- sprawdzenie geodezyjne (inwentaryzacja) przebiegu taśmy i pochwyty w profilu i planie

#### Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych

Sprawdzeniu podlegają:

- powierzchnia wyrobów przed naniesieniem zabezpieczeń antykorozyjnych – wymagany 2 stopień czystości wg PN-ISO 8501-1,
- jakość zabezpieczenia elementów stalowych przed korozją powłoką metalizacyjną (cynkowanie) wg PN-EN ISO 1461,
- sprawdzenie grubości powłok antykorozyjnych za pomocą mierników magnetycznych lub elektromagnetycznych,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłoki antykorozyjnej – wzrokowo.

#### Dopuszczalne odchyłki montażu

Dopuszczalne tolerancje montażu podano w p. 5.7.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1mb zmontowanej bariery ochronnej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności robót**

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,

- osadzenie słupków drogowych w gruncie
- montaż kotew słupków mostowych do zbrojenia chodnika przed jego betonowaniem (w przypadku kotew pętlicowych)
- osadzenie kotew w chodniku (w przypadku kotew wierconych)
- montaż słupków mostowych na kotwach
- montaż elementów podłużnych barier i barieroporęczy
- montaż punktów odblaskowch
- montaż osłonek na gwintach kotew
- ewentualne naprawy uszkodzonych powłok ochronnych
- oczyszczenie miejsca robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
PN-EN 1317-1	Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
PN-EN 1317-2	Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.
PN-EN 1317-5	Systemy ograniczające drogę. Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd.

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych. Załącznik do zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 23 kwietnia 2010 r.

# M.20.01.08. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH, HYDROFOBIZACJA

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania hydrofobowych powłok antykorozyjnych na eksponowanych powierzchniach elementów betonowych:

- korpursów przyczółków
- skrzydeł
- spodu płyty ustroju nośnego
- eksponowanych powierzchniach betonowych zwieńczeń żelbetowych
- eksponowanych powierzchniach betonowych podwalin balustrad

### 1.4. Określenia podstawowe

Hydrofobizacja – obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstewki hydrofobowe (hydrofobowość – cecha pewnych makrocząsteczek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody).

Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zubożenie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ( $\text{pH} < 11$ ).

Pole referencyjne - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

PC (Polymer-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowym.

PCC (Polymer-Cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

Impregnacja – nasycanie betonu preparatami hydrofobowymi o niskiej lepkości, które po wnikięciu w głąb betonu i spolimeryzowaniu wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne, wyróżnia się tu:

- Hydrofobowe impregnaty porów (zwane dalej impregnatami hydrofobowymi) –wyroby ciekłe, penetrujące beton, tworzące powłoki na ściankach porów
- Impregnaty wypełniające pory –wyroby ciekłe penetrujące pory w betonie, tworzące materiał stały.

#### Zaprawa epoksydowa

Zaprawa o spoiwie z żywicy epoksydowej.

Warstwa szczepna –warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża

Zaprawa naprawcza –potoczna nazwa zaprawy przeznaczonej do uzupełniania ubytków w betonie

Zaprawa niskoskurczowa –zaprawa o skurczu nie większym niż 2‰.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

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

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.**

W zależności do stopnia agresywności środowiska i usytuowania obiektu należy stosować odpowiedni sposób zabezpieczenia przed korozją przy zachowaniu następujących wymagań:

- w środowisku mało agresywnym jako zabezpieczenie betonu –ochrona konstrukcyjna oraz materiałowo-strukturalna,
- w środowisku średnio agresywnym dodatkowo hydrofobizacja betonu jako ograniczenie dostępu agresywnych czynników,
- w środowisku silnie agresywnym powłoki ochronne odcinające dostęp agresywnych czynników.

Wybór materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu powinien nastąpić na podstawie projektu roboczego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Projekt roboczy zabezpieczenia antykorozyjnego powinien uwzględniać wymagania zawarte w Załączniku do Zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 19.09.2003r. w sprawie wprowadzenia do stosowania „Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Projekt ten powinien zawierać co najmniej:

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

- wymagania dotyczące przygotowania powierzchni pod powłoki, rodzaje i ilości potrzebnych materiałów,
- sposób aplikacji materiału,
- kolorystykę powłok.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny spełniać warunki zawarte w „Ustawie o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004r”.

### 2.3. Rodzaje ochrony powierzchniowej betonu realizowanej przez impregnację

Jako ochronę powierzchniową należy stosować hydrofobizację powierzchni –nasączenie stwardniałego betonu cieczami o małej lepkości lub gazami, które wnikają w beton, powodują zmianę niektórych jego cech fizykochemicznych (hydrofobizacja powierzchniowa), lub dodawanie preparatów chemicznych do świeżego betonu lub zaprawy w celu zwiększenia ich odporności na wodę (hydrofobizacja objętościowa),

#### Impregnaty hydrofobowe

Jako materiały hydrofobowe można stosować:

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

Preparaty hydrofobowe powinny:

- charakteryzować się niską lepkością i niewielkim napięciem powierzchniowym, dzięki czemu mogą głęboko przenikać w pory betonu,
- nie tworzyć na zabezpieczanej powierzchni betonu powłoki,
- nie zmieniać wyglądu betonu,
- nie pokrywać zarysowań,

#### Impregnaty wypełniające pory

Impregnaty wypełniające pory mają na celu nasycenie betonu preparatami o niskiej lepkości. Impregnaty te po wniknięciu w głąb podłoża betonowego wypełniają jego pory, co wpływa korzystnie na cechy fizyczne i chemiczne zabezpieczanego materiału. Do tego rodzaju impregnacji można stosować metakrylan metylu.

Zastosowane impregnaty wypełniające pory powinny:

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

Przed zastosowaniem materiałów do impregnacji betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Tabela nr 1. Właściwości zaimpregnowanej powierzchni

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
-----	-------------	-----------	------------

1	Stan powierzchni impregnowanej po 200 cyklach zamrażania i odmarzania w wodzie, w temp. -18°C / +18°C	bez zmian	Procedura IBDiM Nr PO-2
2	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	≥ 30 %	Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

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

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

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Przewiduje się wykorzystanie poniżej wymienionego sprzętu:

- myjki wysokociśnieniowe i urządzenia do hydropiaskowania
- piaskarki do czyszczenia strumieniowo-ściernego
- groszkowniki
- kompresory z filtrami olejowymi
- wiertarki z końcówkami do mieszania zapraw
- rusztowania stacjonarne i przesuwne
- podnośniki mobilne
- zraszacze
- narzędzia takie jak pace, pędzle, wałki itp
- wilgotnościomierz
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Roboty należy wykonywać zgodnie z wymaganiami Załącznika do Zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn.19.09.2003r. w sprawie wprowadzenia do stosowania „Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich oraz wymaganiami Inżyniera.

## **5.2. Zasady wykonania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- Roboty przygotowawcze
- Przygotowanie podłoża betonowego
- Aplikacja impregnatu
- Roboty wykończeniowe

## **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- Ustalić materiały niezbędne do wykonania robót
- Określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

## **5.4. Pole referencyjne**

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

## **5.5. Warunki atmosferyczne**

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione warunki określone w kartach technicznych stosowanych materiałów.

Podczas wykonywania prac malarskich Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

## **5.6. Przygotowanie podłoża**

### Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoża betonowe wymaga specjalnych przygotowań.

Podłoża betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mączki cementowej, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku impregnacji betonu preparatami zwiększającymi wytrzymałość podłoża należy zwrócić uwagę na stan podłoża (bez rys, spękań).

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłoże betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki.

#### Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno mieć:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów nie mniejszą niż wynikającą z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna być nie mniejsza niż 1,5 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu,

- podłoże suche,
- temperaturę podłoża betonowego nie niższą niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie przekraczającą 1,0 mm.
- podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a fatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm,

#### Przygotowanie materiałów

Materiały należy przygotować zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie technicznej ich producenta.

#### Impregnacja powierzchni betonu

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Impregnat należy nakładać za pomocą pędzla, wałka malarskiego, lub metodą natrysku. Preparat nakładać tak długo aż podłoże przestanie go wchłaniać. Nie wolno dopuszczać do spływania środka po powierzchni ścian.

Jeśli karta techniczna nie podaje inaczej, to podłoże betonowe należy impregnować w dwóch cyklach, jeden po drugim z odstępem czasowym niezbędnym do wchłonięcia pierwszej dawki hydrofobu.

Impregnację należy przeprowadzać w temperaturze nie niższej jak +8°C.

#### Pielęgnacja powłoki lub wyprawy

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:



Uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów – z wymaganiami pktu 2,

Ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

### **6.3. Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

### **6.4. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 5. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

### **6.5. Kontrola powierzchni hydrofobizowanych.**

Sprawdzenie skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów hydrofobowych należy przeprowadzić przez oględziny wizualne stanu wykonanej powłoki jw. Oraz zachowania się wody na jej powierzchni poziomej, jak podano poniżej.

Na każde 10m<sup>2</sup> zabezpieczanej poziomej powierzchni należy wykonać test sprawdzający skuteczność wykonania impregnacji. Test sprawdzający polega na rozlaniu na wybranej powierzchni niewielkiej ilości wody.

Miejsce to należy zabezpieczyć przed parowaniem wody np. za pomocą naczynia szklanego. Ocenę skuteczności impregnacji przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Ocena skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów

Lp	Ocena skuteczności impregnacji	Sposób kontroli
1	Bardzo dobra	Krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe ponad dobę
2	Dobra	Krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe co najmniej 2h
3	Słaba	Krople wsiąkają* w podłoże po 1h
*) zabezpieczone przed parowaniem naczyniem szklanym		

### **6.6. Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory.**

Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory obejmuje kontrolę:

- a) Szczelności impregnowanego podłoża
- b) Wzmocnienie warstwy przypowierzchniowej betonu

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> powierzchni, na której wykonano powłokę ochronną.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiorowi podlegają

- materiały przeznaczone do wykorzystania
- powierzchnia betonu przewidziana do zabezpieczenia
- poszczególne powłoki ulegające zakryciu
- Kompletna powłoka antykorozyjna

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady płatności robót

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

### 9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- nałożenie powłoki,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1504	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych.
PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane – badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-EN 21513	Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań.
PN-EN ISO 7783-1	Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok.
PN-EN 1062-6	Farby i lakiery -- Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton -- Część 6: Oznaczanie przepuszczalności ditlenku
Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5	Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody.
Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13	Badanie i ocena stanu powłoki po 200 cyklach zamrażania i odmrażania.
Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”.
Procedura ITB nr 211	Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych.

- 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.

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r.)

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881z dnia 30 kwietnia 2004 r.)
- Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, GDDP-IBDiM, Żmigród, 1998
- Zarządzenie nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 19.09.2003r w sprawie wprowadzenia do stosowania „Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich”.
- KPEM
- Beton Architektoniczny, Wytyczne Techniczne. Krzysztof Kińczuk. Kraków 2011

# M.20.01.11. UMOCNIE NIE SKARP I STOŻKÓW

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują czynności mające na celu wykonanie umocnień powierzchni:

- za pomocą płyt betonowych ażurowych powierzchni skarp pod mostem oraz skarpy przy budynku od km0+267 drogi
- przez obsiew trawą powierzchni stożków mostu

### 1.4. Określenia podstawowe

Stożek nasypowy – część nasypu przy podporze obiektu, która znajduje się przy skrzydle i ma formę zbliżoną do ¼ stożka

Podwalina stożka – fundament betonowy wykonany bezpośrednio w podłożu i zagębniony w nim poniżej strefy przemarzania. Fundament przenoszący na podłoże obciążenia od dolnej krawędzi tworzącej stożka.

Darnina – płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

Darniowanie – pokrycie darniną w taki sposób, aby darnina na trwale związała się z podłożem swoim systemem korzeniowym.

Prefabrykat betonowy – element betonowy wykonany w wytwórni przeznaczony do wbudowania w miejscu docelowym podczas robót budowlanych

Kamienie umocnienia – kruszywo grube naturalne służące do umocnienia powierzchni skarp.

Podsypka betonowa pod kamienie umocnienia – sypka mieszanka betonowa stanowiąca podbudowę pod kamienie umocnienia stożków.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

- $\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 [5], w gramach na centymetr sześcienny,
- $\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988 [6], w gramach na centymetr sześcienny.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.

### Kruszywo umocnienia powierzchni

Podstawowym materiałem do wykonania narzutu kamiennego jest kamień ciężki. Ciężar objętościowy kamienia ciężkiego w stosie powinien być nie mniejszy od 20 KN/m<sup>3</sup>. Kamień powinien być pozbawiony zanieczyszczeń w postaci gliny, ilów i związków organicznych. Wielkość poszczególnych kamieni powinna zawierać się w przedziale 20-30cm o kształcie obłym, bez ostrych krawędzi.

Należy zastosować kamień o następujących parametrach:

- ciężar objętościowy skaty 22 kN/m<sup>3</sup>,
- klasa kamienia wg BN-76/8952-31 II,
- kształt kamienia wg BN-76/8952-31 I/2,
- wytrzymałość na ściskanie > 49MPa,
- ścieralność < 10mm,
- nasiąkliwość wagowa c 3%,
- mrozoodporność po 50 cyklach bardzo dobra,

Kamień używany na narzuty podwodne i nadwodne powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-76/8952-3 I oraz wymaganiom określonym w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych na rzekach górskich”.

### Podsypka i materiał do wypełniania spoin

Materiały do wykonania podsypki i wypełnienia spoin między elementami obrzeży:

- na podsypkę należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996 i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
- woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004,
- do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:4
- materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin: cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002, piasek wg PN-B-06711:1979, woda wg PN-EN 1008:2004.

### Podwalina umocnienia stożków

Podwalinę umocnienia stożków należy wykonać z betonu C15/20 wg M.13.02.00.

### Obrzeża betonowe

Do obramowania umocnień należy stosować obrzeża betonowe:

Obrzeża betonowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN-1340:2004 *Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.*

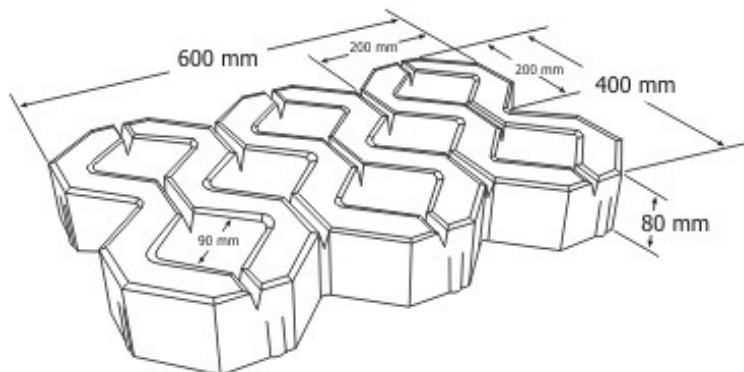
Minimalne właściwości użytkowe dla materiału obrzeża betonowego:

- wytrzymałość na zginanie - klasa S
- nasiąkliwość - klasa B
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej - klasa D
- odporność na ścieranie - klasa I
- odporność na poślizg - zadowalająca.

### Betonowe płyty ażurowe

Płyty ażurowe powinny odpowiadać wymaganiom: PN-EN 1339 : 2005; PN-EN 1339:2005/AC:2007.

Skarpy wskazane w dokumentacji do umocnienia płytami ażutowymi należy umocnić betonowymi prefabrykatami przedstawionymi na rysunku poniżej:



Minimalne właściwości użytkowe dla materiału płyty ażurowej:

- wytrzymałość na zginanie - klasa T
- nasiąkliwość - klasa B
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej - klasa D
- odporność na ścieranie - klasa I

### Szpilki do stabilizacji prefabrykatów ażurowych

Do stabilizacji prefabrykatów należy stosować szpilki drewniane o przekroju 2x2cm i długości 40cm.

### Drobnowymiarowe elementy prefabrykowane

Poziome fragmenty skarp oraz pozostałe elementy nasypów w rejonie obiektów mogą być umocnione za pomocą drobnowymiarowych elementów betonowych.

W takich przypadkach jako prefabrykowane elementy betonowe do umacniania można stosować prefabrykowane kostki brukowe o minimalnej grubości 8cm zaakceptowane przez Inżyniera.

Minimalne właściwości użytkowe dla materiału kostki brukowej:

- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu  $\geq 3,6$  MPa
- nasiąkliwość - klasa B
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej - klasa D
- odporność na ścieranie - klasa I.

Wymagane parametry techniczne dla drobnowymiarowych betonowych elementów prefabrykowanych do umocnienia skarp według: PN-EN 1338:2005 *Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań*.

Wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednorodne.

- odporność na poślizg - zadowalająca.

### Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych. Należy wykorzystać ziemię urodzajną pozyskaną w procesie odhumusowania terenu pasa drogowego.

### Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023. Każda partia nasion powinna mieć odpowiednie oznaczenie określające procentową zawartość poszczególnych składników mieszanki, klasę nasion oraz numer normy.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania umocnienia można stosować:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne.

Układanie poszczególnych kamieni może odbywać się ręcznie.

Do zagęszczania podbudowy można stosować ubijaki ręczne właściwe do robót na skarpach o znacznym pochyleniu.

Sprzęt do wykonania betonu podwaliny stożka z betonu stosować zgodnie z SSTWiORB M.13.02.00.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw na budowie należy stosować betoniarki. Mieszanke betonową na podbudowę zaleca się wyprodukować w wytwórni.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

##### Transport kruszywa

Transport kruszywa może odbywać dowolnym środkiem transportu chroniącym materiał przed uszkodzeniami.

##### Transport cementu i piasku

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN-88/6731-08.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

##### Transport betonu

Beton powinien być transportowany zgodnie z wymaganiami M.13.02.00

##### Transport humusu i nasion traw

Transport humusu może się odbywać dowolnymi środkami transportu, wybranymi przez Wykonawcę. W trakcie załadunku Wykonawca powinien usunąć z humusu ewentualne zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

##### Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem umocnienia stożka należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu.

Badanie wskaźnika zagęszczenia, należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m<sup>3</sup> objętości zasyпки, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory. Wskaźnik zagęszczenia stożka pod umocnienie prefabrykatów powinien wynosić  $I_s \geq 0,98$  wg Proctora.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 1%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybruszenia i wklęsnięcia) mierzona łata długości 4 m nie powinna przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### Ułożenie podbudowy pod umocnienie

Podbudowę betonową pod umocnienie rozściela się na podłożu przygotowanym jak wyżej.

Grubość podbudowy powinna wynosić po zagęszczeniu min. 15cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z punktem 2. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

Poszczególne pola podbudowy powinny być przygotowane tak aby w ciągu następnych kilku godzin zabudować je warstwą nawierzchniową kamienia.

#### Wykonanie podwaliny umocnienia

Na długości dolnej krawędzi przewidzianego umocnienia należy wykonać ławę betonową o szerokości 50cm i głębokości 120cm. Ławę można wykonać bezpośrednio w gruncie z betonu C15/20. Zaleca się wsunięcie w świeży beton ławy prętów żebrowanych (np.  $\varnothing 12/50$ cm) w rozstawie co 50cm, które zapewnią trwałość połączenia betonu podwaliny i podbudowy narzutu kamiennego.

#### Ułożenie kamieni

Na przygotowanej podbudowie należy układać kamienie. Kruszywo rozmieszczać tak, aby możliwie najbardziej płaskie jego przekroje znajdowały się po ułożeniu na docelowej powierzchni umocnionej. Należy również dążyć do minimalizacji szerokości szczelin pomiędzy kamieniami zachowując jednak minimum 1cm na materiał wypełniający szczeliny.

Po osadzeniu kamieni na przygotowanym uprzednio polu podbudowy należy wypełnić szczeliny pomiędzy kamieniami. Wypełnienie stanowi podsypka piaskowo-cementowa, którą należy dogęścić np. obuchem młotka a następnie zwilżyć powierzchnię i wyrównać np. ręką. Wykonane wypełnienie należy pielęgnować zabezpieczając przed wysychaniem i nawilżając. Prace należy wykonywać w warunkach optymalnych dla robót betonowych.

#### Umocnienie powierzchni za pomocą płyt ażurowych

Powierzchnie przewidziane w dokumentacji do tego typu umocnienia należy zabezpieczyć płytami ażurowymi.

W pierwszej kolejności należy zagęścić podłoże zgodnie z warunkami podanymi wyżej następnie wyprofilować powierzchnię skarpy z uwzględnieniem grubości prefabrykatów. Powierzchnię rozpuchnić grabiami. Płyty układać na gruncie nasypu i dobijać gumowym młotkiem. Płyty układać na powierzchni skarpy rozmieszczając je „na zakład” z przesunięciem  $\frac{1}{2}$  płyty. Zaleca się zagłębić najniższą warstwę prefabrykatów około 15cm w podłoże aby poprawić stateczność prefabrykatów u podnóża skarpy. Prefabrykaty należy po ułożeniu stabilizować szpilkami (2szt/prefabrykat). Otwory oraz styki ułożonych prefabrykatów wypełnić ziemią urodzajną oraz obsiać trawą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót**

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

### **6.2. Szczegółowe wymagania dotyczące kontroli robót**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- kształtu wyprofilowanego nasypu przed jego umocnieniem
- zagęszczenia nasypu przed jego umocnieniem



- grubości podbudowy betonowej podczas wykonywania umocnień
- ścisłości i stopnia wypełnienia wypełnienia umacniającej kamieniami powierzchni
- szczelności wypełnienia przestrzeni pomiędzy kamieniami

#### Kontrola umocnienia skarp płytami betonowymi

a) Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu norm przedmiotowych, ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami dokumentacji projektowej.

Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy,

dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w punkcie 2.

b) Sprawdzenie wykonania umocnienia z elementów betonowych obejmuje:

- wskaźnik zagęszczenia podłoża pod podsypkę nie mniejszy niż 0,98,
- grubość podsypki: grubość podsypki należy sprawdzać w 10 punktach wskazanych przez Inżyniera na każdym z przyczółków. Grubość podsypki nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm,
- dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się łąką 3-metrową; największe zagłębienie pod taką łąką nie może przekraczać 2 cm z wyłączeniem nierówności wynikających z naturalnego odstawiania płaszczyzn prefabrykatów od założonych krzywizn skarp,
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,3 %,
- szerokość spoin pomiędzy elementami powinna spełniać wymagania punktu 5. Spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny,
- wygląd umocnienia: brak spękań, płam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin,
- sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych:
  - odchylenie linii obrzeży w planie - max odchylenie może wynieść 1%,
  - odchylenie niwelety - max  $\pm 0,5$  %,
  - równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwietu pod łąką 3-metrową  $\leq 1$  cm,
  - dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 2 m).

#### Kontrola umocnienia za pomocą obsiewu trawą

Kontrola humusowania z obsianiem - należy sprawdzić datę ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać  $0,2 \text{ m}^2$ . Kontrola humusowania i obsiania polega na kontroli grubości warstwy rozścielonej ziemi urodzajnej, jej wyrównania i zagęszczenia, kontroli gęstości i równomierności wysiewu nasion traw oraz na sprawdzeniu jakości ziemi urodzajnej typu ZT.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest  $1 \text{ m}^2$  umocnionej powierzchni liczonej od podnóża skarpy oraz  $1 \text{ m}^2$  umocnionej powierzchni poziomej. Koszty wykonania podwaliny stożków stanowią roboty towarzyszące, których koszt zawiera się w koszcie umocnienia powierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.1. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót objętych niniejszą Specyfikacją polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych elementów z Dokumentacją Projektową.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania (pomiar kontrolny) dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej SSTWiORB.

Jakiegokolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą SSTWiORB. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności robót**

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do wykonania umocnień,
- wykonanie umocnień,
- prace wykończeniowe,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

BN-76/8952-31	Budownictwo hydrotechniczne. Kamień naturalny do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych
BN-67/67414	Sposoby zabezpieczania kamieni podczas transportu
PN-B-11210	Kamień łamany
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-B-04111:1984	Materiały kamienne – oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

## **M.20.01.15. ZNAKI POMIAROWE NA OBIEKCIE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują czynności mające na celu osadzenie (zastabilizowanie) znaków geodezyjnych na obiekcie i poza nim oraz wykonanie geodezyjnych pomiarów odkształceń i przemieszczeń elementów tego obiektu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Odkształcenie obiektu – zmiana kształtu lub objętości albo zmiana kształtu i objętości obiektu powodująca zmiany wzajemnych odległości jego punktów.

Osnowa geodezyjna pozioma – usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

Osnowa geodezyjna wysokościowa – usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

Pomiar wyjściowy - pierwszy pomiar okresowy, z którego wynikami porównuje się wyniki następujących po nim pomiarów okresowych.

Przemieszczenie obiektu - zmiana położenia obiektu polegająca na przesunięciu, albo obrocie lub przesunięciu i obrocie, przy której wzajemne odległości wszystkich punktów obiektu nie ulegają zmianie.

Przemieszczenie punktu - wielkość opisująca w funkcji czasu zmianę położenia punktu w przestrzeni, zdefiniowana przyjętym układem odniesienia.

Punkty kontrolowane - punkty sieci kontrolnej zasygnalizowane na powierzchni obiektu, których położenie jest wyznaczane okresowo w celu wyznaczenia odkształceń i przemieszczeń tego obiektu.

Punkty odniesienia - punkty sieci kontrolnej umożliwiające wyznaczenie przemieszczeń punktów kontrolowanych w układzie odniesienia oraz wyznaczające położenie tego układu.

Reper - zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny) wykonany najczęściej z metalu i mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona.

Prześło - część ustroju nośnego wraz z pomostem, znajdująca się między osiami sąsiednich podpór.

Podpora - filar lub przyczółek.

Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.

Skrzydło (skrzydło) - część przyczółka spełniająca rolę konstrukcji oporowej w stosunku do nasypu drogowego na dojeździe do obiektu.

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.**

Materiały stosowane do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych powinny spełniać wymagania Polskich Norm oraz standardów technicznych, a ewentualne odstępstwa należy uzgodnić z Inżynierem.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji typ reperu – stałego znaku wysokościowego – jaki planuje montować na elementach konstrukcyjnych obiektów mostowych.

Reper powinien być wykonany ze stali nierdzewnej. Jego wymiary i kształt powinny zapewniać poprawną stabilizację na obiekcie.

#### Materiały do prac polowych

Przy wykonywaniu prac polowych stosuje się :

- jako znaki naziemne - słupki betonowe, kamienne i inne,
- jako znaki podziemne - płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
- jako znaki wysokościowe - głowice metalowe,
- jako znaki pomocnicze - rurki, bolce metalowe oraz pale drewniane,
- jako znaki ścienne – tarcze celownicze, łaty.

Słupy obserwacyjne, pale drewniane oraz rurki i bolce metalowe, powinny posiadać wymiary dostosowane do potrzeb.

#### Materiały do prac kartograficznych

Materiały używane do prac kartograficznych to: dyski, papier kreślarski, kalki, folie, tusze itp.

Papier kreślarski, kalki, folie, tusze powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości i odporności na warunki zewnętrzne.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany.

Sprzęt stosowany do pomiarów punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## **4. TRANSPORT**

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

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

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

### 5.1. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrolę wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe - zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.

#### Dokładność wykonania prac

Dokładność pomiarów służących do wyznaczania przemieszczeń i odkształceń określa się granicznym błędem wyznaczenia przemieszczeń  $M_p$ :

$$M_p = r \times m_p \leq R \times P,$$

gdzie:

$r$  - współczynnik, którego wartość zależy od wymaganego prawdopodobieństwa ( $p$ ) poprawności wyniku oraz od stopnia przypadkowości błędów pomiaru służących do wyznaczenia przemieszczenia.

Aby uzyskać założone prawdopodobieństwo ( $p$ ) poprawności wyniku, należy przyjąć następujące wielkości współczynnika  $r$  (zakładając rozkład normalny błędów pomiaru):

$r = 3,30$	$p = 99,97\%$
$r = 3,00$	$p = 99,73\%$
$r = 2,58$	$p = 99,00\%$
$r = 2,50$	$p = 98,76\%$
$r = 2,00$	$p = 95,45\%$
$r = 1,96$	$p = 95,00\%$
$r = 1,00$	$p = 68,30\%$

$m_p$  - błąd średni wyznaczenia przemieszczenia,

$P$  - graniczne przemieszczenie, określone dla danego obiektu lub jego części,

$R$  - parametr określający jaką częścią granicznego przemieszczenia może być błąd jego wyznaczenia.

W zależności od celu wyznaczania przemieszczeń lub odkształceń dla  $R$  przyjmuje się następujące wartości:

$R=0,5$  - przy okresowych pomiarach kontrolnych obiektów mostowych normalnie (bezawaryjnie) eksploatowanych,

$R=0,3$  - przy pomiarach mających na celu wyznaczenie parametrów wytrzymałościowych konstrukcji obiektów będących w stanie awarii oraz obiektów, na których stwierdzono narastanie trwałych ugięć i osiadań,

$0,01 \leq R \leq 0,1$  - przy pomiarach dokonywanych dla celów naukowo - badawczych, projektowych oraz przy próbnym obciążeniu i próbach rozruchowych.

Graniczne przemieszczenie  $P$  na obiekcie ustalają warunki określone w projekcie technicznym albo przepisy techniczno-eksploatacyjne lub Projektant/Zamawiający.

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

#### Częstotliwość wykonywanych pomiarów

Należy wykonać dwie serie pomiarów. O czasie wykonania zadecyduje Projektant w porozumieniu z Inżynierem.

W przypadku stwierdzenia różnicy w wynikach pomiarów przemieszczeń i odkształceń Projektant w porozumieniu z Inżynierem określi ewentualną potrzebę prowadzenia dalszych obserwacji geodezyjnych odkształceń i przemieszczeń elementów konstrukcji.

Dla obiektów mostowych budowanych w technologii nasuwania kontrola pomiarów przemieszczeń i odkształceń elementów konstrukcji będzie prowadzona zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i w porozumieniu z Projektantem.

### Prace przygotowawcze

Projekt sieci kontrolnej powinien zawierać punkty pomiaru temperatury oraz:

- kontrolną sieć niwelacyjną składającą się z minimum trzech punktów odniesienia (dla dużych obiektów mostowych nad ciekami wodnymi zaleca się zakładać po dwa repery odniesienia po obu brzegach ciek) oraz punktów kontrolowanych na obiekcie,
- kontrolną sieć poziomą, składającą się z punktów odniesienia, odpowiednio stabilizowanych słupów obserwacyjnych oraz punktów kontrolowanych,
- kontrolną sieć sytuacyjno-wysokościową zawierającą oba w/w rodzaje punktów.

Projekt sieci kontrolnej musi być uzgodniony z Inżynierem.

### Prace polowe

#### **Stabilizacja i zabezpieczenie punktów odniesienia**

Punkty odniesienia powinny być zastabilizowane znakami zapewniającymi ich stałość. Znaki powinny być zabezpieczone przed zniszczeniem. Dla każdego punktu powinien być sporządzony opis topograficzny.

Zaleca się określić współrzędne tych punktów w państwowym systemie odniesień przestrzennych poprzez nawiązanie jednopunktowe.

#### **Stabilizacja i zabezpieczenie punktów kontrolowanych**

Punkty kontrolowane powinny być zaprojektowane na etapie opracowywania projektu budowlanego (technicznego) obiektu mostowego oraz zastabilizowane i zabezpieczone w trakcie jego budowy. Jeśli w trakcie budowy nie zostały one zastabilizowane, wówczas należy to zrobić przed rozpoczęciem pierwszych prac związanych z pomiarami odkształceń i przemieszczeń, zwracając uwagę na trwałą ich stabilizację i zabezpieczenie, a w szczególności na ich wodoszczelne osadzenie.

Celowniki, a także repery powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych i kwasoodpornych. Oznaczenie i położenie każdego punktu kontrolowanego powinno być szczegółowo opisane (opis topograficzny), tak, aby w każdej chwili można było punkty te odszukać.

#### **Prace pomiarowe**

Wykonawca opracuje technologię pomiaru zapewniającą uzyskanie ustalonych dokładności. Opracowana technologia powinna uwzględniać rodzaj i wielkość obiektu. Okresowe pomiary kontrolne na obiektach należy wykonywać w dni pochmurne i przy niewielkich prędkościach wiatru.

### Prace kameralne

#### **Opracowanie wyników pomiarów**

Sieć kontrolną należy wyrównać metodami ścisłymi, a opracowane wyniki (wyznaczone współrzędne, ugięcia, przemieszczenia itp.) muszą posiadać ocenę dokładnościową.

Zapis wyników powinien być przedstawiony w formacie systemu informatycznego określonego przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest do dokonania geodezyjnej interpretacji wyników pomiarów.

Interpretacja ta powinna obejmować następujące zagadnienia:

- a) obliczenie błędu średniego pojedynczego spostrzeżenia,
- b) obliczenie błędu średniego oraz określenie figur błędu najlepiej i najgorzej wyznaczonych punktów kontrolowanych,
- c) określenie trendu czasowego odkształceń i przemieszczeń dla wybranych punktów sieci kontrolnej,
- d) sformułowanie wniosków odnośnie ewentualnych zmian w zakresie konstrukcji znaków i sieci kontrolnej.

W sprawozdaniu technicznym podać należy informacje o punktach przyjmowanych wcześniej za stałe, a które aktualnie utraciły cechy stałości, o punktach wznawianych w związku z ich uszkodzeniem, o

punktach nowych, (zagęszczających sieć), wreszcie, o wynikających z tych okoliczności sugestiach, co do kształtu sieci kontrolnej i sposobie prowadzenia kolejnych pomiarów okresowych.

### **Skompletowanie dokumentacji**

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Inżyniera stanowi jeden z dokumentów do odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszurowana, bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracją stron.

W zależności od sposobu i techniki wykonania prac należy skompletować następujące materiały:

- 1) Sprawozdanie techniczne z wykonanych pomiarów i obliczeń,
- 2) Określenie przedmiotu i zakresu pomiaru,
- 3) Projekt sieci kontrolnej i technologii pomiaru,
- 4) Szkice przeglądowe sieci kontrolnej,
- 5) Wykazy współrzędnych i wysokości punktów sieci kontrolnej (na dysku i na papierze),
- 6) Opisy topograficzne punktów odniesienia, punktów kontrolowanych i punktów pomiaru temperatury,
- 7) Wyniki danego pomiaru okresowego, z informacjami o warunkach towarzyszących mających znaczenie dla interpretacji tych wyników, między innymi wyniki pomiarów temperatury,
- 8) Zestawienie wyznaczonych odkształceń i przemieszczeń, zawierające kompletne wyniki końcowe ze wszystkich pomiarów okresowych oraz graficzną ilustrację wyników,
- 9) Geodezyjną interpretację wyników,
- 10) Inne materiały zgodnie z wymaganiami Inżyniera.

### **Znaki wysokościowe (repery) na obiektach**

Zgodnie z Dokumentacją projektową oraz Rozporządzeniem MTiGM Dz. U. nr 63 z dn. 30.05.2000r. przewidziano osadzenie 26szt. znaków pomiarowych na obiekcie w tym:

- na każdej z podpór obiektu mostowego:
- na ustroju nośnym
  - po obu stronach przęseł, nad podporami:
  - po obu stronach przęseł w środku rozpiętości gdy  $L_t > 21m$

Razem znaki na obiekcie mostowym objętym specyfikacją: (4+2+4+2)

### **Stałe znaki wysokościowe.**

Znaki wysokościowe powinny być powiązane ze stałymi znakami wysokościowymi, wykonanymi z trwałego materiału i posadowionymi na gruncie rodzimym poniżej poziomu przemarzania, poza korpusem drogi w niewielkiej odległości od obiektu. Przewidziano wykonania dwóch stałych znaków aby zagwarantować możliwość pomiaru nawet w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia jednego ze znaków stałych. Możliwe jest wykorzystanie istniejącego państwowego reperu stałego gdy jego lokalizacja umożliwi dokonanie bezpośredniego pomiaru punktów na moście.

Przewidziano dwa stałe znaki wysokościowe umieszczone po jednym przy każdym z przyczółków mostu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót**

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

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

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy.

Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych wykonawca prac (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt.

Niezależnie od kontroli prowadzonej przez Wykonawcę, Inżynier może powołać we własnym zakresie stałą kontrolę prac. Zakres obowiązków kontroli określi Inżynier.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1szt osadzonego znaku pomiarowego

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Prace mogą być odbierane w całości lub określonymi w umowie etapami (obiektami) w pełni zakończonymi i skontrolowanymi. Odbioru dokonuje Inżynier.

O gotowości do odbioru całości lub części prac Wykonawca zawiadamia Inżyniera na piśmie. Odbiór powinien być przeprowadzony zgodnie z ustalonym terminem licząc od daty otrzymania przez Inżyniera zawiadomienia o gotowości do odbioru.

Dokumentami stanowiącymi podstawę do odbioru prac są:

- zawiadomienie przekazane przez Wykonawcę o zakończeniu etapu lub całości prac,
- zawiadomienie Wykonawcy przez Inżyniera o terminie odbioru,
- sprawozdanie z wykonania etapu lub całości prac,
- skompletowana dokumentacja dla Inżyniera,
- protokół wewnętrznej kontroli (jeśli jest wymagany zgodnie z punktem 6),
- zestawienie zrealizowanych jednostek,
- inne dokumenty według wymagań Inżyniera.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady płatności robót**

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze i stalenie lokalizacji reperów,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- osadzenie znaków pomiarowych na obiekcie
- wykonanie fundamentów na gruncie oraz osadzenie reperów na tych fundamentach
- wykonanie pomiaru wszystkich punktów
- sporządzenie opetatu z pomiaru

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### Normy

PN-78/N-02206	Obliczenia geodezyjne. Rachunek krakowianowy. Teoria błędów. Rachunek wyrównawczy. Podstawowe nazwy, określenia i oznaczenia
PN-N-02211:2000	Geodezja. Geodezyjne wyznaczenie przemieszczeń. Terminologia podstawowa
PN-87/N-02251	Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia



PN-91/N-99252

Dalmierze elektroniczne. Terminologia

PN-N-99310:2000

Geodezja. Pomiary realizacyjne. Terminologia

### Inne dokumenty

Przepisy wykonawcze do ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne

Instrukcje techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (w zakresie zgodnym z obowiązującym prawem):

G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji,

Wytyczne techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii

G-3.1 Osnovy realizacyjne

G-3.2 Pomiary realizacyjne

G-4.3 Bezpośrednie pomiary wysokościowe

# **D.21.02.01. ROZEBRANIE ELEMENTÓW Z ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot niniejszej Specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie do robót dotyczących rozbiórki elementów żelbetowych i betonowych wiaduktu oraz konstrukcji stalowej w zakresie zgodnym z dokumentacją techniczną

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „wymagania ogólne“.

## **2. MATERIAŁY**

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

Materiały pozyskane z rozbiórki wykonawca powinien zutylizować.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania rozbiórki elementów żelbetowych wykonawca powinien dysponować sprzętem poniżej wymienionym:

- młoty wyburzeniowe pneumatyczne
- młoty wyburzeniowe elektryczne
- szlifierki kątowe
- koparka
- żuraw samochodowy
- ładowarka
- samochód ciężarowy
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera

## **4. TRANSPORT**

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

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

Prace rozbiórkowe należy prowadzić z zabezpieczeniem siatką biegu rzeki poniżej mostu. Siatka ma na celu wyłapywanie drobnych materiałów rozbiórkowych wpadających do rzeki i niesionych przez wodę.

### **4.2. Transport materiałów**

Materiał z rozbiórki można przewozić środkami transportowymi. spełniającymi 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 wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Roboty rozbiórkowe**

#### Rozbiórka betonowych elementów konstrukcyjnych

Pomost i balustrady drewniane mostu należy rozebrać ręcznie.

Rozbiórkę trzonów, skrzydeł oraz fundamentów podpór należy wykonać mechanicznie z wykorzystaniem młota hydraulicznego na koparce. Drobne fragmenty elementów betonowych i żelbetowych należy rozebrać ręcznie z pomocą młotów wyburzeniowych pneumatycznych lub elektrycznych.

#### Rozbiórka konstrukcji stalowej

Konstrukcję stalową należy zdemontować po uprzednim usunięciu pomostu drewnianego. Pojedyncze elementy zdejmować osobno wcześniej odcinając je palnikiem lub szlifierką od pozostałej konstrukcji. Elementy konstrukcji należy następnie przekazać do utylizacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest:

- 1m<sup>3</sup> rozebranej konstrukcji drewnianej.
- 1m<sup>3</sup> rozebranej konstrukcji betonowej lub żelbetowej. Objętość stanowiącą obmiar należy mierzyć przed rozbiórką danego elementu.
- 1kg rozebranej konstrukcji stalowej ustroju niosącego

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wszystkie prace powinny zostać odebrane przez Inżyniera i potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze
- ustawienie niezbędnych rusztowań
- usunięcie części elementów drewnianych, betonowych, żelbetowych i stalowych
- usunięcie z podłoża fragmentów pochodzących z rozbiórki
- wywiezienie gruzu oraz innych materiałów z rozbiórki z przekazaniem ich do utylizacji
- demontaż rusztowań
- posprzątanie terenu

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. nr 62, poz. 627),

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach. (Dz. U. nr 62, poz. 628)

## U.03.01.02. KANALIZACJA DESZCZOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót na sieci kanalizacji deszczowej i dotyczą w szczególności prac:

- rozebranie istniejącej studni oznaczonej jako S2
- budowa 4 studni  $\varnothing 1200$  oznaczonych jako S2, S3, S4 i S5
- budowa 4 studni  $\varnothing 1000$  oznaczonych jako S6, S7, S8 i S9
- ułożenie pomiędzy studniami kolektora deszczowego PVC $\varnothing 300$  o łącznej długości 70,5m
- likwidacja istniejącego wpustu ulicznego z przykanalikiem
- ułożenie 7 wpustów ulicznych
- wykonanie żelbetowego prefabrykowanego wylotu do rzeki kolektora  $\varnothing 300$

#### 1.4. Określenia podstawowe

Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych do odbiornika.

Studzienka włazowa – studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

Studzienka inspekcyjna (przeładowa) – studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądu kanałów.

Komorą roboczą – część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

Komin włazowy – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Kineta – wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

Właz studzienki – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Wpust uliczny - urządzenie do przejścia wód opadowych z powierzchni nawierzchni i odprowadzenia poprzez przykanalik do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej.

Szywność obwodowa – wytrzymałość rury na odkształcenia średnicy spowodowane obciążeniem zewnętrznym przyłożonym wzdłuż jednej tworzącej rury.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.**

### **2.2.1. Rury kanałowe**

#### Rury z tworzyw sztucznych.

Do wykonania przykanalików przewidziano rury kielichowe o średnicy 200 mm z uszczelkami wykonane z PVC-U. Sztywność obwodowa rury 8 kPa. Kanały deszczowe zbudowane zostaną z rur o średnicy 30 cm, z uszczelkami wykonane z PVC-U. Sztywność obwodowa rur: 8 kPa. Przy połączeniu rur z tworzywa z rurami betonowymi zostaną zastosowane kształtki przejściowe z uszczelkami. Do przejścia rur z tworzyw sztucznych przez ściany betonowe zostaną zastosowane tuleje ochronne.

### **2.2.2. Studzienki kanalizacyjne**

#### Komora robocza studzienki.

Komora robocza studzienki powinna być wykonana z: kręgów żelbetowych średnicy określonej w dokumentacji projektowej odpowiadającym wymaganiom BN-86/8971-08 (lub Aprobata technicznej), wymagana klasa betonu C25/30 lub C35/45.

#### Płyta pokrywowa.

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg KB1-38.4.3.3. Średnica płyty powinna być dopasowana do średnicy zewnętrznej kręgów komory, zgodnie z dokumentacją projektową.

#### Płyta denna.

Płyta denna prefabrykowana powinna być wykonana z żelbetu, wymagana klasa betonu C25/30 lub C35/45.

#### Włazy kanałowe.

Włazy kanałowe z zamkiem należy wykonywać jako: włazy żeliwne typu ciężkiego D 400 (pod jezdnią) C250 (poza jezdnią) z zamknięciem odpowiadające wymaganiom PN-EN-124.

#### Stopnie zjazdowe.

Stopnie zjazdowe żeliwne przeznaczone do stosowania powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74086.

#### Łączenie prefabrykatów.

Prefabrykaty łączy się zaprawą cementową klasy M8.

#### Prefabrykat wylotowy do rzeki.

Należy zastosować głowicę wylotową prefabrykowaną typową do przepustów rurowych Ø300mm. Prefabrykat żelbetowy z betonu min.C25/30 z płytą denną i ściankami trójkątnymi równoległymi do osi kolektora.

### **2.2.3. Beton.**

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07. 2.5.

### **2.2.4. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa marki M-8 powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

### **2.2.5. Składowanie materiałów**

#### Rury kanałowe.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą

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

#### Prefabrykaty betonowe.

Prefabrykaty należy składować na czystym podłożu zapewniającym odpływ wody z jego powierzchni lub na przekładkach drewnianych separujących prefabrykat od podłoża.

#### Kruszywo.

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

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem specjalistycznym do wykonania robót opisanych w niniejszej specyfikacji technicznej:

- samochód ciężarowy skrzyniowy
- żuraw samochodowy
- koparkę przedsiębierną
- ładowarkę
- zagęszczarkę płytową
- ubijak spalinowy
- drobny sprzęt do robót ziemnych
- drobny sprzęt do robót tynkarskich
- drobny sprzęt do robót izolacyjnych
- drobny sprzęt do robót ślusarskich

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Rury betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub mizszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie mchu pojazdów. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i kitów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

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

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

Transport cementu i jego przechowywanie. Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kotków osiowych, kotków świadków i kotków krawędziowych. Nawierzchnię drogi i chodników należy rozebrać w zakresie przewidzianym w dokumentacji. Przy rozbiórce należy materiały zdadne do ponownego użytku składować w uzgodnionym miejscu. Gruz i materiały nieprzydatne do wbudowania należy odwieźć na wysypisko.

### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Na przygotowanym dnie wykopu zostanie ułożona warstwa grubości 20 cm z gruntu sypkiego, bez ziarn większych od 60 mm i kamieni. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym przy robotach ziemnych tj. w strefie poniżej 1,2 m poniżej nawierzchni, wskaźnik zagęszczenia nie mniej niż 0,97: w strefie 0,2 m do 1,2 m, wskaźnik zagęszczenia nie mniej niż 1,00: w strefie do 0,2 m, wskaźnik zagęszczenia nie mniej niż 1,00. Przy zagęszczaniu w strefie ochronnej rury tzn. po bokach i nad rurą, po 20 cm należy stosować ubijaki ręczne.

Fundamenty pod studzienki i wpusty należy wykonać z podsypki żwirowej grubości 30cm.

### **5.5. Roboty montażowe**

#### Kanał deszczowy

Kanał deszczowy zostanie wykonany z rur kielichowych PVC-U średnicy wewnętrznej 30 cm. Przykanaliki zostaną wykonane z rur kielichowych PVC-U średnicy wewnętrznej 20 cm. Ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Uszczelnienia złączy rur kanałowych zostanie wykonane uszczelkami gumowymi. Po obsypaniu rur z boku zostanie wykonana dwoma warstwami po 25 cm obsypka z gruntu sypkiego. Następnie wykopu zostanie uzupełniony warstwami do poziomu odbudowywanych warstw nawierzchni. Wskaźnik zagęszczenia wbudowanego gruntu (oprócz strefy ochronnej) powinien spełniać wymagania określone w punkcie 5.4.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.



### Wpusty uliczne

Należy Kanał deszczowy zostanie wykonany z rur kielichowych PVC-U średnicy wewnętrznej 30 cm. Ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Uszczelnienia złączy rur kanałowych zostanie wykonane uszczelkami gumowymi. Po obsypaniu rur z boku zostanie wykonana dwoma warstwami po 25 cm obsypka z gruntu sypkiego. Na-stępnie wykopu zostanie uzupełniony warstwami do poziomu odbudowywanych warstw nawierzchni. Wskaźnik zagęszczenia wbudowanego gruntu (oprócz strefy ochronnej) powinien spełniać wymagania określone w punkcie 5.4.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

### Studnie rewizyjne

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory roboczej należy wykonać w tulejach ochronnych i uszczelnić w sposób określony przez producenta rur. Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Kinetą w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanałii) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kandy, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kant kinem powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 % w kierunku kinety. Studzienki powinny mieć wąż typu ciężkiego D400 (ze zwieńczeniem wg PN-EN-124). Poziom wążu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach, górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu. W ścianie komory roboczej należy zamontować mijankowo stopnie zlazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Na spodzie studni należy wykonać kinetę za pomocą mieszanki betonowej C25/30 o gęstej konsystencji (S1, S2). Powierzchnie wyprofilowanego koryta betonowego zatrzeć pacą na ostro.

### Izolacje

Elementy betonowe (kręgi, pokrywy, wylot) betonowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją. Zabezpieczenie elementów polega na powleczeniu ich zewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą deklarację zgodności z normą lub Aprobata Techniczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg SST M.15.01.02. W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

### Zасыpanie wykopów i ich zagęszczenie

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zасыpkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w punkcie 5.4.

Rodzaj gruntu do zасыpywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

### Wykonanie prefabrykowanego wylotu do rzeki

Należy wykonać koryto dla podbudowy betonowej. Zaleca się osłonić koryto folią PE od strony rzeki celem ograniczenia napływu wody do wykopu. Niezwłocznie po zdjęciu ostatniej warstwy gruntu z dna wykopu należy ułożyć beton podkładowy min. C12/15. Wierzch betonu pozostawić na rzędnej zapewniającej następnie ułożenie podsypki c-p 1:1 grubości 2cm celem ułożenia prefabrykatu. Po ułożeniu prefabrykatu obrukować wytot za pomocą kamienia na podstpcie c-p 1:1. Umieścić króciec kolektora PCWØ300 w otworze ścianki oporowej wylotu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót**

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

Kontroli należy poddać wszystkie materiały przed ich wbudowaniem.

## **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

### Badania przed przystąpieniem do robót

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mine-ralnego,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją założenia kanału i studzienek,
- badanie odchylenia spadku,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanału
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania kanału,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia włączów studzienek,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie kanału w planie nie powinny przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kanału od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku i +10% projektowanego spadku,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech losowo wybranych powinien być zgodny z punktem 5.4.
- rzędne włączów powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1szt. – rozebranej studni
- 1szt. – wykonanej studni  $\varnothing 1000$  lub  $\varnothing 1200$ mm
- 1mb – ułożonego kolektora deszczowego na głębokości do 3,0m
- 1kpl – likwidacja istniejącego wpustu z przykanalikiem
- 1szt. – ułożenie przykanalików
- 1szt. – wykonanie wpustów ulicznych
- 1szt. – wykonanie prefabrykowanego wytotu do rzeki

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Należy dokonać odbioru wszystkich robót ulegających zakryciu.

Czynnościom odbiorowym należy poddać poprawność montażu podwieszonych rury do poprzecznic mostu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów i pozostałych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- odkopanie niezbędnych odcinków istniejącej sieci
- roboty rozbiórkowe wraz z utylizacją destruktu
- przygotowanie podłoża i fundamentów
- ułożenie rur oraz studni żelbetowych
- wykonanie kinet w dnach studni
- zasypka z zagęszczeniem wykopów
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- uporządkowanie miejsca robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne
PN-H-74051/02	Włazy kanałowe. Klasy B, C, D PN-EN 1610
PN-H-74080/01	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
PN-EN 13244	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE).

## **U.04.01.00. PRACE MELIORACYJNE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z przebudową drogi gminnej ul. Mostowej w Kamyku wraz z budową obiektu mostowego.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót konserwacyjnych polegających na:

- rozebraniu istniejącego umocnienia kamiennego na dnie rzeki Kocinka
- umocnieniu brzegów rzeki Wisłok palisadą
- odtworzenie gruntu wypłukanego brzez rzekę na jej brzegach

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Gabion – konstrukcja oporowa wykonana zwykle z prostopadłościennych koszy siatkowych z drutu, wypełnionych materiałem balastowym (najczęściej kamiennym).

Materac gabionowy – płaski kosz z siatki stalowej o kształcie prostopadłościennym z przegrodami, wysokości zwykle do 0,30m wypełniony materiałem balastowym (najczęściej kamiennym).

Kamień naturalny do robót hydrotechnicznych - kamień do robót hydrotechnicznych pochodzący ze złóż mineralnych poddany jedynie obróbce mechanicznej.

Faszyna – wiązka z pędów wyciętej wikliny lub gałęzi innych drzew liściastych bądź szpilkowanych o znormalizowanych wymiarach.

Kiszka faszynowa – elastyczny element wykonany z faszyny wiklinowej odpowiednio ułożonej wzdłuż osi kieszki oraz usztywnionej poprzez wiązanie drutem stalowym.

Palisada – palisada z kołków drewnianych wbitych w dno rzeki

Darnina - płat wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej o miąższości 5-8 cm.

Darniowanie – umacnianie powierzchni darniną. Najczęściej stosowanym sposobem darniowania jest darniowanie korzuchowe (wg PN-B-12082:1996) wykonywane na całej skarpie.

Określenia podane w niniejszej SSTWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.**

### Kamień hydrotechniczny

Do wypełnienia koszy gabionowych należy stosować kamień do robót hydrotechnicznych pochodzący ze złóż mineralnych poddany jedynie obróbce mechanicznej. Wymiary ziarn kruszywa do umocnień rowu powinny mieć wymiar mieszczący się w przedziale 500/700mm. Kamień do robót hydrotechnicznych powinien spełniać wymagania PN-EN 13383.

Najważniejsze z wygań przedstawiono w poniższej tabeli:

Nazwa parametru	Wartość zalecana
Kształt ziarn	LT <sub>A</sub>
Gęstość ziarn [Mg/m <sup>3</sup> ]	>2,3
Nasiąkliwość, max.WA <sub>24</sub> %	WA <sub>24</sub> 1
Mrozoodporność, %	FT <sub>A</sub>
Odporność na ścieranie, M <sub>DE</sub>	M <sub>DE</sub> 20
Wytrzymałość na ściskanie R, MPa	CS <sub>80</sub>

### Faszyna

Należy stosować faszynę wiklinową spełniającą wymagania BN-69/8952-30. Faszyna może być pozyskana z wierzby wiciowej białej, iwy migdałowej, purpurowej, ostroliśnej lub innej, jeśli zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Do wad dopuszczalnych faszyny wiklinowej zalicza się: zapleśnienie do 30% (jeżeli faszyna przeznaczona jest na kieszki faszynowe), nieliczne otwory nie dochodzące do rdzenia, rozwarstwienie podeszwy pędu, nieprawidłowości ścięcia podeszwy pędu. Niedopuszczalną wadą jest przeschnięcie pędów do stanu kruchości.

### Geowłóknina

Geowłóknina stosowana w systemie ochrony przed erozją musi spełniać kryterium filtracyjne zatrzymywania cząstek gruntu w warunkach dynamicznego przepływu (przepływ dwukierunkowy), tzn. w warunkach spełniających wymogi wodoprzepuszczalności charakterystyczna wielkość porów (090) powinna być jak najmniejsza. Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem. Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków. Podczas przechowywania należy chronić materiały przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. paratygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

### Darnina

Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość 10 cm. Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana. Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni. Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

### Humus

Humus powinien być zmagazynowany w pryzmach nie przekraczających 2 m wysokości. Przeznaczony do wbudowania humus powinien być jednorodny pod względem jakości, pozbawiony zbędnych domieszek w postaci kamieni o średnicy większej od 20 mm, kawałków gałęzi i drewna, szkła, cegły, betonu itp. Humus nie powinien być narażony na najeżdżanie przez pojazdy, Wykonawca powinien chronić humus przed działaniem czynników atmosferycznych, aby nie dopuścić do jego degradacji.

### Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu.

#### Kamień

Brukowiec do wykonania umocnienia skarp powinien być kamieniem trwałym, niezwiertzałym, mieć strukturę możliwie drobnoziarnistą i zwięzłą, bez pęknięć i żył.

Do wbudowania przewidziano kamień o uziarnieniu #15÷20cm.

Brukowiec nieobrobiony (kamień narzutowy) powinien mieć naturalną część powierzchni możliwie płaską, którą można by wyodrębnić jako powierzchnię górną (czoło).

Brukowiec obrobiony powinien mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Powierzchnia górna (czoło) i dolna (stopka) powinna być zbliżona do prostokąta. Płaszczyzny powierzchni górnej i dolnej powinny być w przybliżeniu równoległe. Cała bryła powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie. Krawędzie powierzchni górnej powinny być proste

#### Kruszywo na podsypkę i do klinowania kamienia hydrotechnicznego

Jako podbudowę pod kamień hydrotechniczny oraz jako kruszywo wypełniające ułożone kamienie hydrotechniczne należy stosować tłuźceń 63/120 lub drobny kamień hydrotechniczny o podobnym.

#### Beton

Beton BH-20, pod umocnienie kamienne, powinien spełniać wytyczne normy BN 62/6738-07.

Beton podkładowy prefabrykatu wylotu kolektora do rzeki powinien być klasy min. C12/15 i spełniać wymagania SST M.13.02.00

#### Paliki palisady

Należy wykonać z drewna sosnowego bez suchych sęków. Dopuszcza się sęki wrosnięte w odległościach nie mniejszych niż 25 cm. Nie dopuszcza się pali i palików z drewna osiki, kruszyny oraz drewna spróchniałego, zbutwiałego lub spleśniałego. Paliki stabilizujące mogą być wykonane z drewna okrągłego o średnicy 7÷9 cm i długości 1,0÷1,2 m. Natomiast pale należy wykonać z drewna okrągłego o średnicy 9÷11 cm, długości około 1,5m (w zależności od potrzeb) licząc z zaciosem. Długość zaciosu powinna być równa podwójnej średnicy pala.

Dopuszczalne odchyłki:

- na długości -  $\pm 10$  cm,
- strzałka krzywizny dla pala nie powinna przekraczać 5 cm.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem specjalistycznym do wykonania robót opisanych w niniejszej specyfikacji technicznej:

- samochód ciężarowy skrzyniowy
- koparkę przedsiębierną
- ładowarkę
- pilarkę do drewna
- młot 5kg
- kafar pneumatyczny do palisad i kompresor (gdy prace będą wykonywane mechanicznie) lub kafar na koparce

### **4. TRANSPORT**

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

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

## **4.2. Transport materiałów**

Materiały przewidziane do robót hydrotechnicznych powinny być przewożone w sposób zabezpieczający je przed rozsegregowaniem (materiały sypkie), uszkodzeniem (paliki, kosze gabionowe, geowłóknina) oraz przed wilgocią (spoiwa cementowe).

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

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

#### Rozebranie istniejącego umocnienia kamiennego na dnie rzeki Kocinka

Istniejące umocnienie dna należy rozerbać koparką starając się nie rozluźniać podłoża poniżej projektowanej rzędnej dna.

#### Wykonanie palisady na brzegach rzeki Kocinka

Palisadę z kołków drewnianych należy wykonać w linii określonej dokumentacją projektową. Podłoże gruntowe jest miejscami twarde dlatego należy przewidzieć miejscowe jego rozluźnienie technologicznym narzędziem stalowym np. zaostrzoną rurą stalową. Palisada powinna tworzyć zwarty rząd. Po osadzeniu pale należy obciążyć do projektowanej rzędnej.

#### Zasyпка palisady na brzegach rzeki Kocinka

Zasypkę należy uprzędzić wyłożeniem geowłókniny na odziemnej powierzchni palisady. Pas geowłókniny powinien zachodzić min.30cm na poziome podłoże od strony brzegowej palisady. Zasypkę należy wykonać gruntem rodzimym pod warunkiem jego przydatności (zawartość części organicznych <10%).

#### Umocnienie skłonu brzegów prefabrykatami betonowymi ażurowymi

Umocnienie należy wykonać zgodnie z SST M.20.01.11.

#### Umocnienie brzegów przez darniowanie

Na powierzchniach skarp nie przewidzianych do umocnienia narzutem kamiennym w płótkach należy ułożyć darninę. Darniowanie podłoża należy wykonać po jego uprzednim wyprofilowaniu nadając mu odpowiednie spadki.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót**

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

Kontroli należy poddać wszystkie materiały przed ich wbudowaniem.

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

Kontrola robót polega na ocenie wizualnej wykonanych prac. Ocenie posłużą również obserwacja wody przepływającej wzdłuż brzegów – jej laminarny przebieg potwierdzi, iż prace zostały wykonane właściwie.

Wykonane prace powinny być odebrane przez Inżyniera oraz przedstawiciela administratora rzeki. Odbiór nastąpi protokolarnie oraz odpowiednim wpisem do dziennika budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

## **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Jednostkami obmiarowymi dla robót melioracyjnych są:

- 1m<sup>3</sup> usuniętego gruntu naniesionego przez rzekę mierzony przed jego usunięciem
- 1mb wykonanej palisady umacniającej brzeg
- 1m<sup>2</sup> umocnienia brzegu przez darniowanie

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Należy dokonać odbioru wszystkich robót ulegających zakryciu.

Szczegółowej kontroli w zakresie zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji należy poddać materiały przed ich wbudowaniem (paliki drewniane, kruszywo hydrotechniczne, kosze siatkowe)

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- rozebranie niezbędnej warstwy umocnienia dna rzeki z wywiezieniem nadmiaru na odległość do 5km
- wykonanie profilowania brzegów rzeki
- wykonanie umocnienia brzegów rzeki
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- uporządkowanie miejsca robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

*PN-EN 13383*

*Kamień do robót hydrotechnicznych*

*PN-92/D-95019*

*Surowiec drzewny. Drewno małowymiarowe.*

*PN-79/D-01011*

*Drewno okrągłe. Wady*