

## SPIS TREŚCI

*do SST projektu wykonawczego remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno*

1. DM.00.00.00	Wymagania ogólne	2
2. D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	14
3. D.01.02.03	Rozbiórki elementów betonowych i stalowych	16
4. D.01.02.04	Rozbiórki elementów dróg	18
5. D.02.01.01	Wykopy w gruncie kat. III	20
6. D.02.03.01	Nasypy z gruntu kat. I	22
7. D.04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża	24
8. D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	28
9. D.04.04.01	Podbudowa z kruszywa łamanego	33
10. D.04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego	39
11. D.05.03.05	Nawierzchnia z betonu asfaltowego	66
12. D.06.01.01	Humusowanie skarp	86
13. D.07.02.01	Organizacja i zabezpieczenie robót	89
14. D.08.01.02	Krawężniki kamienne na ławie betonowej	92
15. D.08.02.01	Nawierzchnio-izolacja na chodnikach	95
16. D.08.05.01	Ułożenie ścieków z elementów żelbetowych prefabrykowanych	98
17. M.11.01.01	Wykonanie wykopów w gruncie kat. III	100
18. M.11.01.04	Zasypanie wykopów z zagęszczeniem	102
19. M.11.02.01	Wykonanie ścianki z gródzic	104
20. M.12.01.02	Zbrojenie betonu stalą	106
21. M.13.01.05	Beton ustroju niosącego klasy C25/30 w elem. o grubości <60 cm	110
22. M.15.01.02	Izolacja lepikiem na zimno	118
23. M.15.02.03	Izolacja z papy zgrzewalnej	120
24. M.16.01.03	Wykonanie drenażu	124
25. M.19.01.01	Krawężnik mostowy kamienny	126
26. M.20.01.05	Umocnienie stożków	128
27. M.20.01.09	Iniekcja i naprawa rys	130
28. M.20.03.01	Oczyszczenie strumieniowo - ściernie elementów betonowych	133
29. M.20.03.03	Naprawa ubytków betonu zaprawami PCC	135
30. M.20.03.04	Zabezpieczenie antykorozyjne betonu szlamem PCC	140
31. M.20.03.07	Montaż balustrad	144
32. M.24.27.07	Powierzchniowe zabezpieczenie betonu powłoką malarską	160
33. M.25.06.00	Wiercenie otworów w betonie	163
<b>Załączniki</b>		
Nr 1	Protokół badań wytrzymałości betonu na rozciąganie(odrywanie) metodą pull-off	165
Nr 2	Protokół wykonania naprawy i ochrony pow. betonu - ustalenia technologiczne	166
Nr 3	Protokół wykonania robót - przygotowanie podłoża	171
Nr 4	Protokół wykonania robót - zabezpieczenie antykorozyjne prętów zbrojeniowych	172
Nr 5	Protokół wykonania robót - ochrona powierzchniowa betonu	174
Nr 6	Protokół wykonania robót - uzupełnienie ubytków betonu	176

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D.M. 00.00.00

## WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głady-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

#### 1.2. Zakres stosowania ST

1.2.1. Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Szczegółowe Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

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

D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
D.01.02.03	Rozbiórki elementów betonowych i stalowych
D.01.02.04	Rozbiórki elementów dróg
D.02.01.01	Wykopy mech. w gruncie kat. III
D.02.03.01	Nasypty z gruntu kat. II
D.04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
D.04.04.01	Podbudowa z kruszywa łamanego
D.04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego
D.05.03.05	Nawierzchnia z betonu asfaltowego
D.06.01.01	Humusowanie skarp
D.07.02.01	Organizacja i zabezpieczenie robót
D.08.01.02	Krawężniki kamienne na ławie betonowej
D.08.02.08	Nawierzchnio-izolacja na poboczach
D.08.05.01	Ułożenie ścieków z elementów żelbetowych prefabrykowanych
M.11.01.01	Wykonanie wykopów w gruncie kat. III
M.11.01.04	Zasypanie wykopów z zagęszczeniem
M.12.01.02	Zbrojenie betonu stalą
M.13.01.05	Beton ustroju niosącego klasy C25/30 w elem. o grubości <60 cm
M.15.01.02	Izolacja lepikiem na zimno
M.15.02.03	Izolacja z papy zgrzewalnej
M.16.01.03	Wykonanie drenażu
M.19.01.01	Krawężnik mostowy kamienny
M.20.01.05	Umocnienie stożków
M.20.01.09	Iniekcja i naprawa rys
M.20.03.01	Oczyszczenie strumieniowo - ściernie elementów betonowych
M.20.03.03	Naprawa ubytków betonu zaprawami PCC
M.20.03.04	Zabezpieczenie antykorozyjne betonu szlamem PCC
M.20.03.07	Montaż balustrad
M.24.27.07	Powierzchniowe zabezpieczenie betonu powłoką malarską
M.25.06.00	Wiercenie otworów w betonie

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.4.8. **Księga Obmiaru** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

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

1.4.10. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera

1.4.11. **Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub ruchu kołowego, pieszego.

1.4.12. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu. a) **Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

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

1.4.14. **Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

1.4.15. **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeżeli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

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

1.4.17. **Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.18. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej

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

1.4.20. **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

1.4.21. **Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

1.4.22. **Światło przepustu** - suma odległości między ścianami przepustu, mierzona prostopadle do osi cieku.

1.4.23. **Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

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

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

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

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

#### **1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w Danych Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

1.5.2.1. Wykaz dokumentów do przekazania Wykonawcy po przyznaniu mu Kontraktu.

a) „Projekt wykonawczy przebudowy mostu

b) SST

c / Projekt organizacji ruchu

#### **4 Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

1) Specyfikacje Techniczne,

2) Dokumentacja Projektowa.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlı muszą być jednolodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlı, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **1.5.5. 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:

a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikał 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, ukopów i dróg dojazdowych.

2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników , cieków wodnych i terenu pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem zbiorników , cieków wodnych i terenu produktami i materiałami związanymi z prowadzonymi robotami
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał 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.

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

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

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomił Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

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

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

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

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w

celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

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

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i 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 wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna ze wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

#### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję w wytwórni będą zachowane następujące warunki:

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

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

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

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

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na

własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

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

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca po uzyskaniu zgody Zamawiającego powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego i Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakości wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; 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, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych

robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami 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 Inżyniera. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeżeli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji 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**

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

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć 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 i wykonywanych robót ponosi Wykonawca.



### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

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

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniał zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

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

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST. W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

### **6.8. Dokumenty budowy**

#### **(1) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

## **(2) Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

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

## **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **6.9. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Ślepym Kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

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

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeżeli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadał ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

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

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

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

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 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 przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje Inżynier.

#### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt 8.5.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### **8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego robót**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- inwentaryzację powykonawczą
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

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

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.6. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej oraz na podstawie niezbędnych badań obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego i wymagań niniejszych SST. W czasie odbioru gwarancyjnego elementy muszą

spełniać wymagania jak przy odbiorze ostatecznym.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Ślepego Kosztorysu. Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt 9 ST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT. Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Ślepym Kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Warunki Kontraktu.

2. Dane Kontraktowe.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D-01.01.00**

## **ODTWORZENIE (WYZNACZENIE) TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przygotowawczych - odtworzenia (wyznaczenia) trasy i punktów wysokościowych które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.

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

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót i obejmują wszystkie czynności mające na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej zgodnie z dokumentacją projektową.

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

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

1/ dla realizacji robót

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów wysokościowych ;
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi);
- c) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przez zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

2/ wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

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

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

W trakcie robót Wykonawca ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu drogowego i osób trzecich w obrębie placu budowy oraz utrzymanie oznakowania, urządzeń ostrzegawczych i zabezpieczających na przekazanym placu budowy.

### **2. MATERIAŁY**

### **3. MATERIAŁY**

#### **2.1. Dla realizacji robót**

Do utrwalania punktów głównych trasy należy stosować słupki betonowe, rury metalowe o długości ok. 0,5 m.

Pale drewniane mieszczące w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnicę 0,15 - 0,20 m i długość 1,5 - 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości ok. 0,30 m i średnicy 0,05 - 0,08 m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość ok. 0.5 m i przekrój prostokątny.

### **3. SPRZĘT**

Do otworzenia /wyznaczenia/ trasy i punktów wysokościowych należy stosować odpowiedni sprzęt geodezyjny:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ustalenia ogólne**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK[4-10]. Zamawiający zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty wysokościowe /repery robocze/ i dostarczyć Wykonawcy wykaz punktów wysokościowych oraz wszelkie inne dane, niezbędne do zidentyfikowania tych punktów w terenie.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, SST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

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

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

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 m.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej. Jako repery robocze można wykorzystywać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### **5.3. Wyznaczenie osi trasy.**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich nie rzadziej niż co 50 metrów.

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

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 km trasy drogowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami nadzoru
- kontrolę jakości robót i materiałów
- sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.01.02.03.**

## **ROZBIÓRKI ELEMENTÓW**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem n/n specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów obiektu, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głady-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

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

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

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót i obejmują rozbiórkę następujących elementów:

- poboczy technicznych
- izolacji
- stożków
- skorodowanego betonu w podporach i płycie mostu
- Balustrad
- Pała drewnianego
- odwiezienie gruzu i innych elementów z rozbiórki

oraz wykonanie zabezpieczeń umożliwiających właściwą realizację robót wraz z rozbiórką po zakończeniu robót

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami zawartymi w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne warunki dotyczące robót**

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

Wykonawca w trakcie robót jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ruchu drogowego i osób trzecich w obrębie placu budowy oraz utrzymanie oznakowania urządzeń ostrzegawczych i zabezpieczających na przekazanym placu budowy.

### **2. MATERIAŁY**

Elementy stalowe lub drewniane do wykonania zabezpieczeń

Inne niezbędne elementy zgodnie z dokumentacją projektową lub w zależności od przyjętej technologii i organizacji robót.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót rozbiórkowych należy stosować:

- elektronarzędzia do robót wyburzeniowych
- sprężarkę powietrza,
- lekki młot pneumatyczny,
- lancę wodną lub inny sprzęt do bezударowej rozbiórki
- samochód ciężarowy,
- sprzęt pomocniczy.
- sprzęt do pogrążania ścianek
- inny w zależności od przyjętej technologii

### **4. TRANSPORT**

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

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty rozbiórkowe obejmują rozbiórkę elementów betonowych, żelbetowych i stalowych i drewnianych: oraz odwiezienie gruzu i innych elementów z rozbiórki na miejsce określone przez Inspektora Nadzoru.



Wykonawca zobowiązany jest do opracowania wszystkich projektów technologicznych i organizacyjnych niezbędnych do zrealizowania robót w tym między inn.:

- Projekt technologii i organizacji robót rozbiórkowych
- Projekt technologii i organizacji zabezpieczenia stref robót

Projekt technologii i organizacji robót remontowych

W/w opracowania powinny być sprawdzone przez Inspektora Nadzoru i uzgodnione z Zamawiającym.

Rzeczywista ilość rozbiórek może się różnić od przyjętej w dokumentacji z uwagi na charakter robót i możliwość dokładnego określenia stanu elementów dopiero na etapie realizacji robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych, zgodnie z zakresem przedstawionym w przedmiarze robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką obiektów budowlanych i inżynierskich jest  $1 \text{ m}^3 / 1 \text{ Mg} / 1 \text{ szt.}$

Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych i inżynierskich dokonuje Inspektor Nadzoru, 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 Inspektorem Nadzoru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za  $1 \text{ m}^3 / 1 \text{ Mg} / 1 \text{ szt.}$  należy przyjmować zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje rozbiórkę, odwiezienie gruzu na wskazane miejsce i uporządkowanie miejsca prowadzonych robót oraz wykonanie i rozbiórkę zabezpieczeń odcinających napływ wody do powierzchni remontowanych elementów.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D-01.02.04**

## **ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem n/n specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów drogi i mostu, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

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

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

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót i obejmują rozbiórkę następujących elementów w ramach robót przygotowawczych:

- a) nawierzchni na moście i dojazdach
- b) podbudowy
- c/ podsypki

i odwiezienie materiałów z rozbiórki

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

#### **1.5. Ogólne warunki dotyczące robót**

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

Wykonawca w trakcie robót jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ruchu drogowego i osób trzecich w obrębie placu budowy oraz utrzymanie oznakowania urządzeń ostrzegawczych i zabezpieczających na przekazanym placu budowy. Przy wykonywaniu rozbiórek i wykopów przy przyczółkach na dojazdach może zachodzić konieczność umocnienia podłużnego rozkopu wzdłuż osi jezdni celem zabezpieczenia przed osunięciem się warstw części jezdni po której będzie się odbywał ruch drogowy. Należy wbić ściankę szczelną stalową.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką drogi należy stosować:

- spycharki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne.

### **4. TRANSPORT**

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

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty rozbiórkowe elementów drogi obejmują usunięcie warstw nawierzchni drogowych w stosunku do których zostało to przewidziane w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora Nadzoru.

Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie w sposób określony w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora Nadzoru. W przypadku kostki kamiennej, bruku lub niewielkich elementów betonowych dopuszcza się ręczne prowadzenie prac rozbiórkowych.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Uzyskany gruz należy przewieźć na miejsce określone w dokumentacji projektowej.

Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów drogi znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe powinny być tymczasowo zabezpieczone. Przy wykonywaniu rozbiórek i wykopów przy przyczółkach na dojazdach zajdzie konieczność umocnienia podłużnego rozkopu wzdłuż osi jezdni celem zabezpieczenia przed osunięciem się warstw części jezdni po której będzie się odbywał ruch drogowy. Należy wbić ściankę szczelną stalową lub drewnianą.

W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne".

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania wszystkich projektów technologicznych i organizacyjnych niezbędnych do zrealizowania robót w tym między inn.:

- Projekt technologii i organizacji robót rozbiórkowych
  - Projekt technologii i organizacji zabezpieczenia stref robót przed ruchem drogowym
- Projekt technologii i organizacji robót

W/w opracowania powinny być sprawdzone przez Inspektora Nadzoru i uzgodnione z Zamawiającym.

Rzeczywista ilość rozbiórek może się różnić od przyjętej w dokumentacji z uwagi na charakter robót i możliwość dokładnego określenia stanu elementów dopiero na etapie realizacji robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w normie BN-72/8932-01 "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne".

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów drogi jest:

- dla nawierzchni bitumicznych -1 m<sup>3</sup>
- dla podbudowy -1 m<sup>2</sup>
- dla podsypki -1 m<sup>2</sup>

Obmiar powinien być dokonany na budowie, w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek robót nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru robót związanych z rozbiórką elementów drogi dokonuje Inspektor Nadzoru, 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 Inspektorem Nadzoru..

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 m / 1 m<sup>2</sup> / 1 m<sup>3</sup> należy przyjmować zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- rozebranie lub zerwanie nawierzchni bitumicznych
- rozebranie podbudowy
- rozebranie podsypki
- odwiezienie na wskazane miejsce materiałów z rozbiórki,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.02.01.01**

## **WYKOPY W GRUNTACH III KAT.**

### **1.0. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruncie kat. III, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów w gruncie kat.III

-pod ścieki skarpowe

-odkopenie płyty i podpór

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Głębokość wykopów** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi wykopu

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

**1.4.3. Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach 1 - 3m

#### **1.5. Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inżyniera.

### **2.0. MATERIAŁY**

Wykopy będą wykonywane w gruncie kat.III w skład których, zgodnie z podziałem gruntów wchodzi:

- piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte
- torf z korzeniami grub. ponad 30mm
- nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu
- glina, glina ciężka i łył wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne bez głazów

Umocnienie ścian wykopów z bali drewnianych lub elementów stalowych oraz ścianek szczelnych stalowych.

### **3.0. SPRZĘT**

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Roboty objęte niniejszą SST przewiduje się wykonać ręcznie i mechanicznie

### **4.0. TRANSPORT**

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Zasady prowadzenia robót**

Wykopu należy dokonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w p. 5.2.

Odspojone grunty przeznaczone do wykonywania nasypów należy przewieźć na odkład.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odsypać go do głębokości ok 0,5m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać prawidłowe umocnienie ścian i odwodnienie wykopu w całym okresie trwania robót ziemnych.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa, w tym zakresie, od dokumentacji powinny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Obmiaru robót należy dokonywać mając na uwadze zapisy w dzienniku.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości max. 2,0m.

W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne".

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do sposobu ich wykonywania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopu.

W przypadku zastosowania zabezpieczenia ścian wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem.

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

Przy wykonywaniu rozbiórek i wykopów przy przyczółkach na dojazdach zajdzie konieczność umocnienia podłużnego rozkopu wzdłuż osi jezdni celem zabezpieczenia przed osunięciem się warstw części jezdni po której będzie się odbywał ruch drogowy. Należy wbić ściankę szczelną stalową.. Po zakończeniu robót ścianki należy usunąć.

W czasie wykonywania tych robót, na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. W przypadku natrafienia w trakcie wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym konserwatora zabytków oraz Inspektora Nadzoru, a roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

## **5.2. Dokładność wykonania wykopów**

2. Odchylenie osi korpusu robót ziemnych w wykopie od osi projektowanej nie może być większe niż 10cm
3. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1cm i -3cm.
4. Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10cm a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontroli w zakresie wykopów podlegają:

- przekroje poprzeczne
  - odwodnienie wykopu
  - umocnienie ścian wykopu
- Dopuszcza się następujące tolerancje:
- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania,
  - różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm,
  - pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta,
  - maksymalna głębokość wklęśnięć na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 m.
- Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> objętości wykopów.

Obliczenia dokonuje się na podstawie przekrojów poprzecznych terenu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru. Odbiór robót na zasadach odbioru robót zanikowych lub ulegających zakryciu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 m<sup>3</sup> należy przyjmować zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.
- wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład i bez transportu,
- umocnienie wykopu
- wbięcie ścianek szczelnych i ich wyciągnięcie po zakończeniu robót
- profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z dokumentacją projektową
- zagęszczenie powierzchni wykopu
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych
- rozplantowanie urobku na odkładzie
- odwodnienie wykopu na czas wykonywania robót
- rekultywację terenu
- odwiezienie materiałów

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.02.03.01.**

## **WYKONANIE NASYPÓW Z GRUNTU KAT. II**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów - zasypek przyobiektowych, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontaktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac związanych z wykonywaniem nasypów -zasypek, uzupełnienia na skarpach ,poboczach i stożkach oraz przy wykonywaniu odwodnienia

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

1.4.1. Wysokość nasypu - odległości między terenem a osią nasypu lub wykopu w kierunku pionowym.

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

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

$$I_s = \frac{\alpha d}{\alpha d_s}$$

gdzie:  $\alpha d$ - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m<sup>3</sup>]

$\alpha d_s$ - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, a badana wg normy BN-77/8931-12

1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY.**

Zasyпки przyobiektowe należy wykonywać z gruntów pozyskanych z ukopu

### **3. SPRZĘT.**

Do wykonania zasypek należy zastosować następujący sprzęt:

- płyty vibracyjne lekkie lub ubijarki spalinowe oraz narzędzia ręczne.

### **9. TRANSPORT.**

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu.**

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów przyobiektowych należy skontrolować wskaźniki zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu. Jeżeli wartość wskaźnika jest mniejsza niż 0.98 Wykonawca winien grunt dogęścić.

#### **5.2. Wykonywanie zasypek przyobiektowych.**

Zasyпки powinny być wykonywane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu, na piśmie przez Inżyniera. Należy je wykonywać metodą warstwową. Grubość warstwy winna być dobrana w zależności od wydajności sprzętu do zagęszczania. Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wilgotność optymalną o ponad 20%. Nie należy

wykonywać nasypów o temperaturach przy których nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Nie dopuszcza się wbudowywania gruntów ze śniegiem i lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane.

### **5.3. Zagęszczenie gruntu.**

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczona jak najszybciej po rozłożeniu z zastosowaniem sprzętu zatwierdzonego przez Inżyniera.

Ze względu na niewielki zakres robót oraz miejscami wąskie powierzchnie nasypów zaleca się stosowanie do zagęszczenia lekkie płyty wibracyjne lub szybko uderzające ubijaki. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zaleca się ustalić doświadczalnie. Orientacyjne grubości jednej warstwy winna wynosić 20-40cm. Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20%.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Kontrola wykonywania zasypek przyobiekтовых.**

Wymagane jest sprawdzenie zagęszczenia nasypów i uformowania powierzchni terenu.

## **7. OBMAR ROBÓT.**

Objętość zasypek będzie mierzona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z zatwierdzonych przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego.

Obmiar nie powinien obejmować objętości nie wykazanych w dokumentacji projektowej, za wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiór robót ziemnych dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie poprawek bez hamowania postępu robót. Do odbioru przedstawia wszystkie wyniki badań kontroli bieżącej.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane prawidłowo jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z odpowiednimi wymaganiami. W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za niezgodne z dokumentacją. W tym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Płatność za metr sześcienny [ $1m^3$ ] należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7 ustalonych zgodnie z obmiarem.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. Normy**

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 1.  | PN-B-02480    | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.  |
| 2.  | PN-B-04452    | Geotechnika. Badania polowe.  |
| 3.  | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.   |
| 4.  | PN-B-04493    | Oznaczanie kapilarności biernej.  |
| 5.  | PN-B-06050    | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.   |
| 6.  | PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.   |
| 7.  | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą                   |
| 8.  | BN-75/8931-03 | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.                                   |
| 9.  | BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.                       |
| 10. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 11. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 12. | PN-S-02204    | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.  |
| 13. | BN-76/8950-03 | Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości. |
| 14. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.   |

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.04.01.01.**

## **KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA.**

### **1. WSTĘP.**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z zagęszczaniem podłoża, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

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

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

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z remontem mostu i obejmują wszystkie czynności mające na celu:

- wykonanie koryta
- profilowanie i zagęszczanie podłoża.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

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

### **2. MATERIAŁY.**

Nie występują

### **3. SPRZĘT.**

Do zagęszczania podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót. Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, lub w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

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

### **4. TRANSPORT.**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Zasady ogólne.**

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem 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.

#### **5.2. Wykonanie koryta.**

Jeżeli według dokumentacji projektowej lub zaleceń Inspektora Nadzoru nawierzchnia będzie wykonana w korycie, to jego położenie powinno być wytyczone. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać



wykonanie koryta oraz warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach lub przez Inspektora Nadzoru.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików ustawionych w rzędach równoległych do osi drogi, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie mniejszych niż co 10m.

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

Ręczne wykonanie koryta należy stosować w przypadku, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach albo za zgodą Inspektora Nadzoru w przypadku robót o małym zakresie.

Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Profilowanie i zagęszczanie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w p.5.3. i w p.5.4.

### **5.3. Profilowanie podłoża.**

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

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają 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 Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **5.4. Zagęszczanie podłoża.**

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

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II) (2). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12 (7). Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy 1.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości. Na zagęszczonym podłożu gruntowym spełniającym wymagania podane w tablicy 1 należy przeprowadzić badanie płytą wg PN-S-02205:1998 w celu całościowej oceny zagęszczenia (określenia wskaźnika odkształcenia  $I_0$ ). Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  równy stosunkowi modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$  do modułu odkształcenia pierwotnego  $E_1$  nie powinien być mniejszy niż 2,2. Uzyskana wartość modułu odkształcenia  $E_2$  nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej (minimalnej dla danego rodzaju gruntostanowiącego istniejące dogęszczone podłoże) przyjętej w projekcie wzmocnienia z zastosowaniem określonego typu siatki i warstwy kruszywa łamanego.

### **5.5. Utrzymywanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.**

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

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
Górna warstwa grubości 20cm Na głębokości od 20cm do 50 od powierzchni robót ziemnych lub terenu		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
		1,0	
		1,0	

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć

podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenia folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji.

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót związanych z wykonaniem koryta oraz profilowaniem i zagęszczaniem podłoża podano w tablicy 2.

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać według BN-77/8931-12 (7), przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600m<sup>2</sup>.

Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora według PN-88/B-04481 (metoda I lub II) (2). W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02205:1998 (3).

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2.2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600m<sup>2</sup>.

Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonaniu koryta oraz profilowaniu i zagęszczaniu podłoża.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na działce roboczej	Maksymalna powierzchnia (m <sup>2</sup> ) przypadająca na jedno badanie
1.	.Szerokość, głębokość i położenie koryta	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań przy odbiorze określonych w p.6.2	
2.	Ukształtowanie pionowe koryta.	j.w	
3.	.Zagęszczenie, wilgotność gruntu -badanie wskaźnika zagęszczenia	2	600
4.	Badanie obciążenia płytą	W ilości gwarantującej spełnienie wymagań	

### **6.2. Badanie i pomiary wykonanego koryta i podłoża.**

#### **6.2.1. Zagęszczenie podłoża.**

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

Jeżeli wyniki badań są mniejsze od dopuszczalnych podłoże należy spulchnić i roboty powtórzyć w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **6.2.2. Cechy geometryczne.**

##### **6.2.2.1. Równość.**

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 2cm.

##### **6.2.2.2. Spadki poprzeczne.**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 metrowej łaty i poziomicy

Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z projektem z tolerancją 0,5%.

##### **6.2.2.3. Głębokość koryta i rzędne dna.**

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach

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

##### **6.2.2.4. Ukształtowanie osi koryta.**

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

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

#### **6.2.2.5. Szerokość koryta.**

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

#### **6.2.2.6. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych.**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. 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.**

Obmiaru koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiór koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

Wykonawca zgłasza Inżynierowi do odbioru zakończony odcinek koryta wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża).

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie raportów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

Inspektor Nadzoru zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją, koszty tych badań ponosi Wykonawca
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy, koszty tych badań ponosi Wykonawca w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych, zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość lub poleci powtórzenie robót według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Płatność za metr kwadratowy wykonanego koryta należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie pomiarów i badań laboratoryjnych z ewentualnymi potrąceniami za niewłaściwe cechy geometryczne oraz zagęszczenie.

Cena jednostkowa wykonanego koryta obejmuje:

- prace pomiarowe,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta i poboczy,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta
- badania.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D-04.03.01**

## **OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

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

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

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z przebudową mostu i obejmują oczyszczenie i skropienie warstwy wiążącej nawierzchni i podbudowy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.2. Jezdnia - część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

#### **1.5. Ogólne warunki dotyczące robót**

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

Wykonawca w trakcie robót jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ruchu drogowego i osób trzecich w obrębie placu budowy oraz utrzymanie oznakowania urządzeń ostrzegawczych i zabezpieczających na przekazanym placu budowy.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Materiały do wykonania skropienia**

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

Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu.

Do łączenia warstw asfaltowych zaleca się stosowanie emulsji asfaltowych szybko rozpadowych kationowych, wytworzonych z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego.

Zaleca się również stosowanie emulsji asfaltowych modyfikowanych. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć emulsję wolno rozpadową, a do skropienia podłoża zawierającego cement - emulsję o pH większym niż 3,5.

Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1, a emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Do dróg o kategorii ruchu KR3 ÷ KR6 zaleca się emulsję asfaltową o właściwościach wg tablicy 2, do dróg o kategorii ruchu KR1 ÷ KR2 o właściwościach wg tablicy 1.

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

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM <sup>1)</sup>		C60 B5 ZM <sup>1)</sup>	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Polarność	PN-EN 1430	-	dodatnia		dodatnia	
Indeks rozpadu <sup>2)</sup>	PN-EN 13075-1	g/100g	3	50 do 100	5	120 od 180
Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody)	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62	5	58 do 62
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	3	15 ÷ 45	3	15 ÷ 45
Pozostałość na sicie, sito 0,5mm	PN-EN 1429	% (m/m)	3	< 0,2	3	< 0,2
Pozostałość na sicie po 7 dniach	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12847	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>3)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	Załącznik NA.2.2 załącznik 2		-	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850	-	-	-	-	≥ 3,5
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 12074						
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	3	< 100	3	< 100
Temperatura mięknięcia asfaltu	PN-EN 1427	°C	5	> 39	5	> 39
<sup>1)</sup> Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem <sup>2)</sup> Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol <sup>3)</sup> Badanie na kruszywie bazaltowym						

Tablica 2. Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami, stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 BP3 ZM <sup>1)</sup>	
			Klasa	Zakres wartości
Polarność	PN-EN 1430	-	dodatnia	
Indeks rozpadu <sup>2)</sup>	PN-EN 13075-1	g/100g	3	50 do 100
Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie)	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	3	15 ÷ 45
Pozostałość na sicie, sito 0,5mm	PN-EN 1429	% (m/m)	3	< 0,2
Pozostałość na sicie po 7 dniach magazynowania, sito 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR
Sedymentacja po 7 dniach magazynowania	PN-EN 12847	% (m/m)	1	TBR
Adhezja <sup>3)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR
	Załącznik NA.2.2 załącznik 2		-	≥ 75
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodne z PN-EN 12074				
Penetracja w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 1426	0,1 mm	3	< 100
Temperatura mięknienia asfaltu odzyskanego	PN-EN 1427	°C	4	> 43
Nawrót sprężysty w 25°C asfaltu odzyskanego	PN-EN 13998	%	4	≥ 50

1)	Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem
2)	Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol
3)	Badanie na kruszywie bazaltowym

### 2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tablicą 3.

Tablica 3. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość lepiszcza pozostałego
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	Warstwa podbudowa asfaltowa	0,3 - 0,5
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wyrównawcza asfaltowa	0,1 - 0,3 <sup>a)</sup>
	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 - 0,3 <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej		

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

### 2.4. Przechowywanie lepiszczy

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

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

Emulsję należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

- szczotki mechaniczne.  
Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiaarkę lepiszcza wyposażoną w urządzenia kontrolno-pomiarowe pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

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

Zbiornik skrapiaarki na emulsję powinien być izolowany termicznie, tak aby możliwe było zachowanie stałej temperatury emulsji.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem emulsji a następującymi parametrami:

- ciśnieniem emulsji,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skraparki,
- temperaturą emulsji.

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

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

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

##### **4.2. Transport emulsji**

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

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

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Zasady ogólne wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty związane z oczyszczaniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

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

Z warstw nawierzchni przed skropieniem, należy usunąć luźny materiał, brud, błoto i kurz przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu.

W miejscach trudnodostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

##### **5.3. Skropienie warstw nawierzchni**

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji jej oczyszczenia przez Inspektora Nadzoru.

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

Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobacie technicznej.

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

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanej emulsji powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość emulsji Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie.

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

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

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

##### **6.3. Badania i kontrola w czasie robót**

###### **6.3.1. Badania emulsji**

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

6 3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia emulsji

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Raz na miesiąc dla każdej skraparki należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanej emulsji wg metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa".

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar oczyszczonej i skropionej nawierzchni warstwy powinien być dokonany na budowie w m<sup>2</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i robót oraz oględzin warstwy. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie robót,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- mechaniczne oczyszczenie warstw z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie uzyskanego gruzu i zanieczyszczeń,
- zakup, dostarczenie emulsji i napełnienie ją skraparki oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstw emulsją w ilości określonej w SST i uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”
2. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”
3. Polskie Normy powołane w WT-2
4. Polskie Normy powołane w WT-3



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.04.04.02**

## **PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **I. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt; 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą wykonania dolnej warstwy podbudowy (o wymaganiach jak dla podbudowy zasadniczej) z kruszywa łamanego o uziarnieniu ciągłym stabilizowanego mechanicznie o module sprężystości  $E = 400 \text{ MPa}$

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową SST i poleceniami Inżyniera.

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, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.M.00.00.00

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny

#### **2.3. Wymagania dla materiałów**

##### **2.3.1. Uziarnienie kruszywa**

Do wykonania podbudowy należy zastosować kruszywo o uziarnieniu 0/63 mm.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia wg PN-3-06102 [12]. Powinna ona 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.

Kruszywo powinno być dobrane wg krzywych dla dolnej warstwy podbudowy.

##### **2.3.2. Właściwości kruszywa**

**Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy I.**

Tablica I. Właściwości kruszyw łamanych

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075mm, % (m/m.)	od2dol2	PN-B-06714-15[3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-15[3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m.), nie więcej niż	35	PN-B-06714-16[4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m.), nie więcej niż	1	PN-B-06714-26[8]

5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lubnwgPN-B-04481,%	od 30 do 70	BN-64/8931-01 [13]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	PN-B-06714-42(10)
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714-18f6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m.), nie więcej niż	5	PN-B-06714-19[7]
9	Zawartość zanieczyszczeń obcych	Brak	PN-B-06714-12[2]
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, % nie mniej niż: przy zagęszczeniu $I_s > 1,03$	120	PN-S-06102[12]

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”<sup>7</sup>.

#### **4.2. Transport materiałów**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D.04.01.01. Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

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

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu

#### **5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający

osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszania kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia [Is] podbudowy nie mniejszego od 1,03, określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12 [16].

Jeżeli nie można określić wskaźnika zagęszczenia, to należy sprawdzać stosunek modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$ , do pierwotnego  $E_1$ , który nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

### **5.5. Utrzymanie podbudowy**

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

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

### **6.3. Badania w czasie Robót**

#### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i Robót**

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badańna dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki . - ,	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab.1, pkt 2.3.2.	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie	

#### **6.3.2. Uziarnienie mieszanki**

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### **6.3.3. Wilgotność mieszanki**

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), 2 tolerancją +10 % do -20 %.

Wilgotność należy określić wg PN-B-06714-17 [5]

#### **6.3.4. Zagęszczenie podbudowy**

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12 [16]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na

metodzie obciążeń płytowych, wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych [18]. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m<sup>2</sup>, lub wg zaleceń Inżyniera.

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów-do tyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

LP-	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	co 100 m
2	Równość podłużna	co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	co 100 m
4	Spadki poprzeczne a) na odcinkach prostych b) na odcinkach łukowych	co 100 m co najmniej w 5 miejscach każdego łuku
5	Rzędne wysokościowe	w przekrojach podanych w Dokumentacji Projektowej, nie rzadziej jak co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m .....
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: moduł odkształcenia ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

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

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 [14]. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 2 cm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

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

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż + 10 %, -15 % dla podbudowy pomocniczej.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia określony wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” [18] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,

- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [15] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{nos}$ nie mniejszym	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie	Maksymalne ugięcie sprężyste pod		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
<b>120</b>	<b>1,03</b>	<b>1,10</b>	<b>1,20</b>	<b>100</b>	<b>180</b>

Uwaga : Obowiązują wartości pogrubione.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości. Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi, ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy ;

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie Roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty .tych dodatkowych Robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikło z niewłaściwego wykonania Robót

## 7.OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowa jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

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

### 8.2. Sposób odbioru Robót

Odbiór podbudowy pomocniczej jest dokonywany na zasadach odbioru robót r zanikających i ulegających zakryciu zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00

Odbioru podbudowy dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej podbudowy należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę kruszywa,
- przygotowanie mieszanki kruszywowej zgodnie z receptą i dostarczenie na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki warstwami zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki, dowóz wody do zagęszczania,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST,
- utrzymanie podbudowy w czasie Robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-B-06714-12 -Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
3. PN-B-06714-15 \_Kruszywa mineralne; Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
4. PN-B-06714-16 -Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne: Badania. Oznaczanie wilgotności
6. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
7. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
8. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
9. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
11. Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
12. Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
13. Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
14. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
15. Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **10.2. Inne dokumenty**

17. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
18. „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” GDDP 1998.

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D.04.07.01

## PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1..

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z mieszanki typu AC22P 35/50 dla KR 3, zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa, zagęszczana, w której ilościowe proporcje składników są ustalone wg zasady wypełnienia wolnej przestrzeni, niezależnie od warstwy do której jest przeznaczona.

**1.4.2. Bitumiczna podbudowa zasadnicza** – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni wykonana z mieszanki mineralno-bitumicznej.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.M.00.00.00.

#### 2.2. Kruszywo

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego na warstwy podbudowy należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2010”.

Wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicach nr 1÷4.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	<b>KR3÷KR4</b>	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_c$ 85/20	$G_c$ 85/20	$G_c$ 85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$
Zawartość pyłu 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:	$FI_{50}$ lub $SI_{50}$	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{\text{Deklarowana}}$	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	$LA_{50}$	$LA_{40}$	$LA_{40}$

Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16,, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>4</sub>
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>6,5</sub>

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	<b>KR3÷KR4</b>	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 i G <sub>A</sub> 85	G <sub>F</sub> 85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> NR	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:	f <sub>10</sub>		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10		
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 <sub>cs</sub> 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	WA <sub>24</sub> Deklarowana		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1		

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	<b>KR3÷KR4</b>	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 i G <sub>A</sub> 85		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> NR	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10		
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 <sub>cs</sub> Deklarowana	E <sub>cs</sub> 30	E <sub>cs</sub> 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	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	<b>KR3÷KR4</b>	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>A</sub> 85/20	G <sub>A</sub> 85/20	G <sub>A</sub> 85/20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10	MB <sub>F</sub> 10	MB <sub>F</sub> 10
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>50</sub> lub SI <sub>50</sub>	FI <sub>30</sub> lub SI <sub>30</sub>	FI <sub>30</sub> lub SI <sub>30</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>50</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>4</sub>		
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB <sub>LA</sub>		
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 <sub>cs</sub> Deklarowana	E <sub>cs</sub> 30	E <sub>cs</sub> 30
Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność		
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>6,5</sub>		

Grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli. Badanie zgorzeli przeprowadza się metodą gotowania zgodnie z metodą określoną w normie PN-EN 1367-03. Do badania zgorzeli można stosować inne metody, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### 2.3. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno- bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2010”. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	<b>KR3÷KR4</b>	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
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 $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{aDeklarowana}$		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$		

## 2.4. Asfalt drogowy

### 2.4.1. Rodzaje lepiszczy i zakres ich stosowania

Niniejsza SST uwzględnia tylko lepiszcza aktualnie produkowane i dostępne w kraju.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą SST należy stosować asfalt drogowy 35/50 (dla KR3÷KR6), spełniający wymagania podane w tablicy 6 według normy PN-EN-1259.

Tablica 6. Wymagania wobec asfaltów drogowych gatunku 35/50, wg PN-EN-12591

Właściwość	35/50	Metoda badań
Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35÷50	PN-EN 1426
Temperatura mięknięcia, °C	50÷58	PN-EN 1427
Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	240	PN-EN ISO 2592
Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	53	PN-EN 1426
Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, % m/m	0,5	PN-EN 12607-1
Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	8	PN-EN 1427
Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	99	PN-EN 12592
Lepkość dynamiczna w 60 °C, nie mniej niż, Pa*s	225	PN-EN 12596
Temperatura łamliwości wg Frassa, nie więcej niż, °C	-5	PN-EN 12593
Indeks penetracji	-1,5 ÷ +0,7	Załącznik A
Lepkość kinematyczna w 135 °C, nie mniej niż, mm <sup>2</sup> /s	370	PN-EN 12595

Temperatury technologiczne dotyczące wytwarzania i układania mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym temperatury minimalna i maksymalna dla asfaltu), oraz temperatury zagęszczania próbek wg. metody Marshalla muszą być podane przez Producenta asfaltu. Wykaz tych temperatur zostanie zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru i stanowić będzie integralną część niniejszej SST.

## 2.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dobrane do zastosowanego kruszywa mineralnego i asfaltu.

Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11 metoda C, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80 %.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają odpowiedni dokument dopuszczający do stosowania w budownictwie

drogowym, wydany przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub inną notyfikowaną jednostkę. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych powinna być wyposażona w automatyczny system dozowania środka adhezyjnego

## **2.6. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności z wydanym wcześniej orzeczeniem

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

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

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

Sprzęt powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru

Wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych powinny posiadać certyfikat zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, być w pełni zautomatyzowane, z rejestrzem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję i dostawę MMA na budowę.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwo dopuszczenia wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Walce ogumione ciężkie.

Cysterna na wodę.

Sprzęt drobny pomocniczy.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

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

### **4.2. Transport materiałów**

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami, zawartymi w rozdziałach niniejszej SST.

#### **4.2.1. Asfalt**

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### **4.2.2. Wypełniacz**

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

#### **4.2.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego**

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyladowczymi.

Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

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 kierować się informacjami podanymi przez producenta mieszanek

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projektowanie składu betonu asfaltowego (projektowanie empiryczne) i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno - asfaltowej powinny być zgodne z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 7 (niezależnie od metody projektowania: empirycznej lub funkcjonalnej) zgodnie z wymaganiami podanymi w „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”

Tablica 7. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Materiał	Kategoria ruchu	
	KR3 ÷ KR4	
Mieszanka mineralno- asfaltowa o wymiarze D, [mm]	16	22
Lepiszczka asfaltowe <sup>a)</sup>	35/50	
Kruszywa mineralne	Tablice 4, 5, 6, 6a, 7 WT-1 Kruszywa 2010	
<sup>a)</sup> na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe		

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy podbudowy, projektowane metodą empiryczną podano w tablicy 8

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Właściwość	Przesiew % (m/m)	
	AC 22 P KR3 ÷ KR6	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiszcza, wzór (2)	$B_{\min 3,8}$	

### 5.3. Mieszanka mineralno-bitumiczna

#### 5.3.1. Wymagania dla mieszanek mineralno-bitumicznych

Beton asfaltowy do warstwy podbudowy projektowany metodą empiryczną powinien spełniać wymagania podane w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 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 w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR1,0}$ $PRD_{AIRDeklarowane}$	$WTS_{AIR1,0}$ $PRD_{AIRDeklarowane}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm				
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2				

### 5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagania dla wytwórni i produkcji mieszanki mineralno- asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 20010”.

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

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

Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach.

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 lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 10.

Tablica 10. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt drogowy	35/50	190

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 11.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Tablica 11. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]	
	Beton asfaltowy AC	Mieszanki SMA, BBTM, PA
10/20	od 170 do 200	-
15/25	od 160 do 195	-
20/30	od 155 do 195	-
<b>35/50</b>	<b>od 155 do 195</b>	-
50/70	od 140 do 180	od 160 do 200
70/100	od 140 do 180	od 140 do 180
PMB 10/40-65	od 140 do 180	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180	od 130 do 180
PMB 65/105-60	od 130 do 170	od 130 do 170

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.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny

Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.4.1. Badania typu i ocena zgodności**

##### **5.4.1.1. Badanie typu**

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania zawarte w niniejszych „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek mineralno-asfaltowych na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu, w celu wykazania zgodności z wymaganiami.

Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania.

W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to producenta z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno- asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane.

Normy Europejskie na mieszanki mineralno-asfaltowe zawierają każdorazowo pewną liczbę wymagań odnośnie właściwości fizycznych i mechanicznych. Niektóre z nich są wyrażone przez bezpośrednie pomiary właściwości mechanicznych, takich jak sztywność lub odporność na deformacje, podczas gdy inne są w formie właściwości zastępczych, takich jak zawartość asfaltu lub

zawartość wolnych przestrzeni. Podczas przeprowadzania procedury badania typu producent powinien dostarczyć dowód spełnienia każdego odpowiedniego wymagania w danym dokumencie technicznym, z którym deklaruje zgodność.

Nomny wyrobów dopuszczają zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu.

Oznacza ono, że w wypadku, gdy nastąpiła zamiana składnika 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.

W wypadku wyboru podejścia grupowego należy ograniczyć się do korelacji pomiędzy składami mieszanek o podobnych właściwościach objętościowych i identycznych składach, z wyjątkiem rodzaju lepiszcza. W takim wypadku można przyjąć, że twardsze lepiszcza zapewnią odporność na deformacje i sztywność mieszanki, co najmniej tak dobrą, jak z bardziej miękkimi asfaltami. Na przykład beton asfaltowy z asfaltem 70/100 spełnia odpowiednie wymagania odporności na deformacje trwałe. Zmiana wyłącznie lepiszcza na twardsze, takie jak 50/70 nie będzie niekorzystnie wpływała na tę właściwość. W takim wypadku nie są konieczne dodatkowe badania tej właściwości przy wymaganej tej samej kategorii właściwości.

Wymagane jest również przeprowadzenie procedury badania typu, jako części Zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21, p. 4.1, z częstotnością przynajmniej raz na trzy lata, celem wykazania ciągłej zgodności.

#### **5.4.1.2. Okres ważności**

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność dla określonego składu mieszanki do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej, niż przez okres trzech lat.

Badanie typu powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekuszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
- przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego.

#### **5.4.1.3. Sprawozdanie**

Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji zgodności producenta, powinno zawierać wymagane informacje wymienione poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- datę wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości, b) informacje o składnikach:

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| - każdy wymiar kruszywa | źródło i rodzaj   |
| - lepiszcze             | typ i rodzaj  |
| - wypełniacz            | źródło i rodzaj   |
| - dodatki               | źródło i rodzaj   |
| - destrukta asfaltowy   | oświadczenie o dopuszczalnym zakresie właściwości i metodach kontroli |
| - wszystkie składniki   | wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 12)              |

c) informacje o mieszanke mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w wypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji);
- wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 13).

Tablica 12 zawiera wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu. Zestaw badań danej mieszanki powinien uwzględniać metodę projektowania (beton asfaltowy), rodzaj warstwy, przeznaczenie i kategorię ruchu.

Tablica 12. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno- asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszcz (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1

	Nawrót sprężysty <sup>b)</sup>	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy <sup>a)</sup> (PN-EN 13108-8)	Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426	1
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427	1
	Gęstość	PN-EN 12697-5	1
<sup>a)</sup> sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań			
<sup>b)</sup> dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023			

Tablica 13. Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno- asfaltowych

Właściwość	Metoda badania	AC	AC WMS	BBTM	SMA	MA	PA
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1	1	1	1	1	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1	1	1	1	1	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} < 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasycenym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1	1	1	1	-	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{max} < 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-	-	1	-	-	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} > 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-	-	-	-	-	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1	1	1	1	-	1
Spływność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-18	-	-	-	1	-	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1	1	-	1	-	-
Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzpienia większej niż 2,5 mm	PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2$ mm	-	-	-	-	1	-

Sztynność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	1	1	-	-	-	-
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	1	1	-	-	-	-
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43	1	-	1	1	1	1
Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41	1	-	1	1	1	1
Ubytek ziaren (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-17	-	-	-	-	-	1

#### 5.4.1.4. 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 właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą. Odcinek próbny o długości, co najmniej 50 m powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót określonych w dokumentacji projektowej. O konieczności wykonania odcinka próbnego zadecyduje Inspektor Nadzoru.

#### 5.4.1.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową kontrolę produkcji - (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 14. Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tablica 14. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]		Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]	
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	±4	±5
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±4	±4
2 mm	±6	±7	±3	±3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	±2	±2
0,063 mm	±2	±3	±1	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów: przesiew przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartość rozpuszczalnego lepiszcza. W odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyleń każdego z tych parametrów powinna być zachowywana z ostatnich 32 analiz. Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 14), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami i należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników, który podano w tablicy 15, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

Tablica 15. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
> 6	C

W tablicy 16 przedstawiono minimalną częstość badań gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

Tablica 16. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg Załącznika A, PN-EN 13108-21



Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badań gotowego wyrobu, w zależności od poziomu PPZ, co		
		PPZ A	PPZB	PPZC
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000 t	1000 t	500 t
Mieszanki drobnoziarniste	Y	1000 t	500 t	250 t

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-21, Załącznik D.

W tablicy 17 podano kategorie i wynikającą z nich częstość badań.

Tablica 17. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Poziom PPZ	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. W tablicy 18 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Tablica 18. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Właściwość	Metoda badania	Typ mieszanki według PN-EN 13108
		AC, BBTM, SMA, PA
Zawartość wolnych przestrzeni, [% (v/v)]	PN-EN 12697-8	+
Gdy jest używany destruktor asfaltowy, badania właściwości odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 PN-EN 12697-4 PN-EN 1426 PN-EN 1427	+
Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych	PN-EN 12697-20	-

#### 5.4.1.6. Deklaracje zgodności i oznakowanie CE

##### Certyfikat i deklaracje zgodności

W wypadku systemu 2+: Jeżeli zgodność z warunkami tego załącznika jest osiągnięta, jednostka notyfikowana wystawiła certyfikat wspomniany poniżej, producent lub jego przedstawiciel ustanowiony w EOG powinien przygotować i zachować deklarację zgodności, która upoważnia producenta do umieszczenia znaku CE.

Deklaracja powinna zawierać:

- numer nadany przez producenta;
- nazwę i adres producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela zgłoszonego w Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz miejsce produkcji;
- opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (np. rodzaj, dane identyfikujące, zastosowanie);
- warunki, którym odpowiada wyrób, tj.: odniesienie do obowiązujących norm europejskich, zgodnie z następującym przyporządkowaniem:
  - AC PN-EN 13108-1
- warunki stosowania wyrobu;
- numer i adres jednostki certyfikującej oraz nr certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania deklaracji zgodności w imieniu producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela;
- datę uzyskania.

Do deklaracji zgodności powinien być dołączony certyfikat Zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, zawierający poza podanymi wyżej informacjami:

- nazwę i adres jednostki certyfikującej;
- numer certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
- warunki i okres ważności certyfikatu, jeżeli ma to zastosowanie;
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania certyfikatu.

Powyższą deklarację należy przygotować w jednym z języków oficjalnych UE (angielskim, francuskim lub niemieckim) lub w języku kraju członkowskiego UE, w którym wyrób będzie stosowany.

##### Oznakowanie CE i etykietowanie

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel zgłoszony w EOG jest odpowiedzialny, za umieszczenie oznakowania CE. Znak CE należy umieścić zgodnie z Dyrektywą 93/68/EWG na etykiecie znajdującej się na opakowaniu lub dołączonej do dokumentów handlowych (np. listu przewozowego). Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej;

- nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP (dotyczy tylko wyrobów ocenianych w systemie 2+);
- odniesienie do obowiązujących europejskich norm, zgodnie z następującym przyporządkowaniem:
  - AC PN-EN 13108-1
- opis wyrobu, w tym m.in.: nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;
- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
- wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z „uwagami”,
- lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
- „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

Opcja „właściwość nieoznaczana” (NPD) nie może być stosowana, jeżeli dana właściwość osiąga wartość dopuszczalną. W innym wypadku opcja NPD może być stosowana wtedy, gdy ta właściwość - przy zamierzonym stosowaniu - nie jest objęta wymaganiami zawartymi w przepisach.

Deklarację i certyfikat należy przedłożyć w języku polskim.

### **5.5. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę asfaltową na całej powierzchni powinno być:

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

W przypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z punktem 6.2.2.

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, w wypadku podłoża pod warstwy asfaltowe wałowane, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych takich jak tłuszcze, smary i oleje. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu.

Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody, co jest szczególnie ważne w wypadku pozostawienia istniejących szczelnych warstw asfaltowych.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniami i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraplarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W przypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

- 8h w wypadku zastosowania więcej niż 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- 2h w wypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- 0,5h w wypadku zastosowania do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

### **5.6. Połączenie międzywarstwowe**

Wg SST D-04.03.01.

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

Mieszanek mineralno-asfaltowa należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego i mieszanek SMA lub BBTM, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 19.

Tablica 19. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścierna o grubości > 3 cm	0	+5
Warstwa ścierna o grubości < 3 cm	+5	+10

Warstwa wiążąca	-2	0
Warstwa podbudowy	-5	-3

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. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

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

#### **5.8. Zarób próbny**

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

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

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

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 14.

#### **5.9. Odcinek próbny**

Na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem wbudowywania mieszanki, przewiduje się wykonanie odcinka próbnego. Każdorazowo odcinek próbny należy wykonać:

- przy zmianie recepty mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przy zmianie wytwórni,
- przy zmianie dostawcy kruszyw lub asfaltu,
- w wypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości produkowanej mieszanki.

Celem wykonania odcinka próbnego jest:

- stwierdzenie czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenie grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenie potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru wyników badań i prób z odcinka próbnego warstwy.

Odcinek próbny stanowi fragment podbudowy pełnej grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, szerokości zgodnej z używanym do wbudowania warstwy sprzętem, długości 60 do 100 m.

Z każdego odcinka próbnego, z różnych miejsc, pobiera się materiał, na co najmniej 2 próbki, na bazie których przeprowadza się badania składu oraz właściwości MMA przewidzianych w niniejszej SST. W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inspektor Nadzoru może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

#### **5.10. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego**

##### **5.10.1. Wbudowywanie**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.5 i 5.6.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych zgodnie z punktem 5.7.

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

Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

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

Do warstwy podbudowy dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (min.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

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

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni zarobami próbnymi i odcinkami próbnymi. Mieszanki produkowane w różnych wytwórniach, będą wbudowywane w oddzielne pasy, podczas zespołowej pracy układarek.

Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept. Mieszanke 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 jednolite podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p 1.3. niniejszej SST.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa oraz w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru., w następujących przypadkach:

- układanie warstw podbudowy o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włazach,
- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręcznie ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie 5, z wyjątkiem wymagań odnoszących się do układarek.

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według normy PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi).

Połączenia technologiczne powinny być jednolite i szczelne.

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

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

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

#### **5.10.1.1. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”**

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarką nakładała mieszankę na pierwszy pas.

#### **5.10.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”**

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

#### **5.10.1.3. Zakończenie działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę.

W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 5.10.1, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

#### **5.10.2. Zagęszczanie**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej SST. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

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

Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców przy wykonywaniu odcinka próbnego, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejazdów walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni.

Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

#### **5.10.2.1. Spoiny**

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.), zgodnych z punktem 5.10.1. 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.

#### **5.10.2.2. Krawędzie**

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości, co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiedni ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej, co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

### **5.11. Utrzymanie wykonanej warstwy**

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Kierownik Kontraktu podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Właściwości warstw i nawierzchni**

#### **6.2.1. Grubość warstwy i zagęszczenie**

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 20.

Tablica 20. Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni

Warstwa i sposób projektowania	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie
Podbudowa, projektowanie empiryczne	AC 22 P, KR1-KR4	7,0÷14,0	>98	4,0÷10,0

### 6.2.2. Równość

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstw 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. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

### 6.3. Dopuszczalne odchyłki

#### 6.3.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Na etapie oceny jakości wbudowywanej 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. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg p. 5.4.1.5

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej kontroli produkcji

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p. 5.

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

#### 6.3.1.1. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 21.

Tablica 21. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C]
Asfalt drogowy	
35/50	66

#### 6.3.1.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 22). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3).

Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki Drobnziarniste (z wyłączeniem MA)	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30
MA	±0,5	±0,45	±0,40	±0,35	±0,30	±0,25

<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

#### 6.3.1.3. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.4.3). W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 23÷27.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie. W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstw wiążącej i podbudowy zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2%(m/m).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- $\pm 20\%$  w wypadku kruszywa grubego,
- $\pm 30\%$  w wypadku kruszywa drobnego.

Tablica 23. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)	$\pm 3,0$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

Tablica 24. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze  $< 0,125$  mm, [% (m/m)]

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

Tablica 25. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA	$\pm 8$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

Tablica 26. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA 8, MA	$\pm 8$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

Tablica 27. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	-9+5	-7,6+5,0	-6,8+5,0	-6,1+5,0	-5,5+5,0	$\pm 5,0$
Mieszanki drobnoziarniste	-8+5	-6,7+4,7	-5,8+4,5	-5,1+4,3	-4,4+4,1	$\pm 4,0$

#### 6.3.1.4. Zawartość wolnych przestrzeni

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 i 5.3. o więcej niż:

- AC P 2,0%(v/v).

#### 6.3.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.3.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 28.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy.

Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Niezależnie od średniej grubości, w wypadku warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż 3,0 cm.

Tablica 28. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw				
	S <sup>a)</sup> + W + P	S <sup>a)</sup> + P	S <sup>a)</sup> + W	S <sup>a)</sup>	P
A - Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości					
1. - duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub - droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub - warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	-	-	≤10	≤10	≤10
2. - mały odcinek budowy lub - warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	-	-	≤15	≤15	≤15
B - Pojedyncze oznaczenie grubości	≤10	≤15	≤15	≤25	-
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1-15%					

#### 6.3.2.2. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 20. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

#### 6.4. Badania laboratoryjne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

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 Inspektora Nadzoru ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inspektor Nadzoru będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

##### 6.4.1. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej 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 Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie.

Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.4.2.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

##### 6.4.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, 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 Inspektor Nadzoru 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. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inspektor Nadzoru lub uznana przez niego placówka badawcza. Inspektor Nadzoru decyduje o wyborze takiej placówki.

Wykaz i zakres badań kontrolnych podano poniżej.

**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 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 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.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa i wykonana warstwa:**

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 29.

Nie zaleca się wykonywania odwiertów z warstw asfaltowych (zwłaszcza ochronnej) na obiektach mostowych.

Do oceny poprawności zagęszczenia w takim wypadku może posłużyć ocena zagęszczenia warstwy na dojazdach do obiektu.

W badaniach kontrolnych można zastosować wspólne ustalenia dotyczące rozliczeń podane w p. 8.2.

Tablica 29. Rodzaj i zakres badań kontrolnych

Rodzaj badań	Warstwa		Typ mieszanki
	P	W	AC S, SMA, BBTM
1. Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a) b)</sup>			
1.1. Uziarnienie	+	+	+
1.2. Zawartość lepiszcza	+	+	+
1.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	+	+	+
1.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki	+	+	+
1.5. Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania)	-	-	-
2. Warstwa asfaltowa			
2.1. Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>	+	+	+
2.2. Spadki poprzeczne	+	+	+
2.3. Równość	+	+	+
2.4. Grubość lub ilość materiału	+	+	+
+2.5. Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>	+	+	+
2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe	-	-	+
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki			

**6.4.3. 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.

Inspektor Nadzoru 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.

**6.4.4. Badania arbitrażowe**

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

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej zasadniczej podbudowy bitumicznej, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarami w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **8.2. Odbiór i reklamacja robót**

#### Podział odbiorów

Odbiory robót inwestycyjnych, przebudów i remontów dzielą się w zależności od charakteru robót na:

- odbiory robót ulegających zakryciu, polegające na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegają zakryciu;
- odbiory częściowe, polegające na ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie elementy wyszczególnione w tabeli elementów scalonych dokumentacji projektowej lub w umowie, obejmujące całą drogę lub jej część;
- odbiory końcowe, polegające na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zrealizowana droga.

Ocena części wykonanych prac, pozwalająca na podjęcie decyzji o kontynuowaniu robót, nie jest uważana za odbiór.

#### Dokumenty do odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową,
- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy,
- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych,
- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz formalna zgoda na wprowadzenie tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót),
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego,
- dokumentację powykonawczą dla autostrad i dróg ekspresowych,
- kosztorys wykonawczy sporządzony zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania i wymaganiami zamawiającego

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość i ilość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru. Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

#### **8.2.1. Odstępstwo od wymagań**

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w punkcie 5.2 i 5.3 oraz niżej, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę. Mogą mieć również miejsce inne wady, które nie są opisane w niniejszych wymaganiach technicznych.

#### **8.2.2. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Korzystając z przysługujących mu praw, Inspektor Nadzoru może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości,
- właściwości przeciwpoślizgowych,

dokonać potrąceń według zamieszczonych dalej wzorów, o ile wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości dopuszczalnej pojawi się przed terminem przedawnienia się reklamacji, to Inspektor Nadzoru może żądać usunięcia tej wady.

Wykonawca ma prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach jego zobowiązań gwarancyjnych. W wypadku rozwiązań tymczasowych potrącenie należy uzgodnić w osobnych umowach. Przy ustalaniu wysokości potrąceń należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.

#### **8.2.2.1. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału**

Uzgodnione grubości warstw lub ilości materiałów na określonej powierzchni mogą być zaniżone o nie więcej niż wartości dopuszczalne podane w tablicy 28.

Określając ilość materiałów na daną powierzchnię oraz średnią grubość warstwy, za podstawę należy przyjąć cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzić podczas kontroli ilościowej odcinki częściowe. Odcinki częściowe powinny odpowiadać, co najmniej wydajności dziennej. Wymagania dotyczące minimalnej ilości materiału przypadającego na warstwę mieszanki o grubości 1 cm podaje tablica 30.

Za grubość warstw przyjmuje się arytmetyczną średnią wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Tablica 30. Minimalne ilości materiałów przypadające na 1m<sup>2</sup> nawierzchni o grubości 1cm.

Typ i wymiar mieszanki	Minimalna ilość materiału na 1m <sup>2</sup> nawierzchni o grubości 1 cm w zależności od kategorii ruchu, [kg]
	KR3÷KR4
AC 22 do warstwy podbudowy	23,1

#### **8.2.2.2. Skład mieszanki mineralnej**

Skład mieszanki mineralnej ocenia się na podstawie badań ekstrakcji, a następnie na podstawie analizy sitowej uzyskanego kruszywa z 1/3 próbki. W wypadku wątpliwym dokonuje się badania z dwóch pozostałych części próbki.

W takim wypadku średnie wartości składu oblicza się z dwóch najmniej różniących się wyników.

Dopuszczalne odchyłki podaje tablica 31.

Ocenianymi parametrami są:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm,
- zawartość ziaren większych od 2 mm.

Tabela 31. Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptce

Oceniany parametr	Granice dopuszczalnych odchyłek [% bezwzględne]		
	Mieszanki mineralno-asfaltowe wałowane Podział wg klas drogi		
	A,S	GP,G	Z
Zawartość ziaren < 0,063 mm	od 2,1 do 3,0	od 2,1 do 3,5	od 2,1 do 4,0
Zawartość ziaren > 2,0 mm	od 7,0 do 10,0	od 7,0 do 12,0	od 7,0 do 14,0

#### **8.2.2.3. Zawartość lepiszcza**

Zawartość lepiszcza w każdej próbce pobranej z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej lub w próbce pobranej wyjątkowo z zagęszczonej warstwy nie może odbiegać od wymaganej wartości o więcej niż tolerancje podane w tablicy 32. Te same wartości tolerancji dotyczą obliczonej średniej arytmetycznej zawartości asfaltu z danego odcinka budowy.

Zawartość lepiszcza należy oznaczać według PN-EN 12697-1.

Tablica 32. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC do warstwy ścieralnej	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
AC do warstw wiążącej i podbudowy oraz SMA, MA, PA, BBTM	±0,5	±0,45	±0,40	±0,35	±0,30	±0,25

#### **8.2.2.4. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni**

Wskaźnik zagęszczenia gotowych warstw asfaltowych i każdej próbki pobranej z zagęszczonej nawierzchni nie może być mniejszy od wartości podanych w tablicy 20, która określa również wymaganą zawartość wolnych przestrzeni w warstwach nawierzchni z poszczególnych mieszanek mineralno-asfaltowych.

#### **8.2.2.5. Równość**

Jeżeli nierówność podłużna lub poprzeczna warstwy nawierzchni, oceniana metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metodą równoważną, jest większa od ustalonej wartości dopuszczalnej, Zamawiający nalicza potrącenia za wady trwałe. Nierówność ustala się dla każdego pasa ruchu, dla 100-metrowych odcinków warstwy nawierzchni.

### 8.2.3. Obliczenie kwoty potrąceń

Jeżeli Inspektor Nadzoru wprowadzi potrącenia zgodnie z punktem 8.2.2 z powodu wykrytych wad ilościowych, grubości, składu mieszanki mineralnej, zawartości lepiszcza, wskaźnika zagęszczenia, równości lub właściwości przeciwpoślizgowych, to ich wysokość jest obliczana na podstawie wzorów podanych poniżej. Potrącenia naliczane są dla wad większych niż dopuszczalna tolerancja wykonania.

Jeżeli w jednej inwestycji zostanie wykryta większa ilość wad, z powodu których powinny być dokonane potrącenia zgodnie z odpowiednimi punktami od 8.2.3.1 do 8.2.3.6, to potrącenia te należy zsumować. Ogólna kwota wszystkich potrąceń jest ograniczona do 70% ceny ogólnej danej pozycji w odniesieniu do przyporządkowanej powierzchni warstwy mineralno-asfaltowej.

#### 8.2.3.1. Niewłaściwa grubość warstwy

Potrącenie jest obliczane zarówno na podstawie średniej wartości wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych. Kwotę potrącenia stanowi wyższa wartość.

Jeżeli rzeczywista grubość warstwy (wartość średnia) jest mniejsza od grubości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tabelicy 28, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (patrz punkt 8.5.1.3.), potrącenie jest obliczane według następującego wzoru:

$$A_{gw} = (P_{gw}/100) \times 3,75 \times K \times F \quad \text{lub} \quad A_{gw} = A' \times (K \times F/100), \quad (1)$$

w którym:

$A_{gw}$  - potrącenie, [PLN];

$P_{gw}$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej 10% lub 15% grubości określonej w kontrakcie, [%];

$K$  - koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN];

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>].

Jeżeli jednostkowe wartości grubości są niższe od wartości określonych w kontrakcie o więcej niż dana wartość dopuszczalna podana w tabelicy 28, to potrącenia częściowe dla danych powierzchni są obliczane według wzoru (1). W miejsce wartości dopuszczalnej 10% lub 15% dla wartości średniej, należy wstawić wartość dopuszczalną 10%, 15% lub 25% dla wartości jednostkowych.

Przy obliczaniu wartości jednostkowych oraz średnich, dla grubości w ramach obliczeń wysokości potrąceń w punktach pomiarowych wielowarstwowych struktur bez ograniczeń, są uwzględniane warstwy położone wyżej jako kompensacja występującego niedoboru grubości.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (1), na rys. 1 i w tabelicy 33, przedstawiono wartość parametru  $A' = P_{gw} \times 3,75$  [%] w zależności od wartości  $P_{gw}$ .

#### 8.2.3.2. Niewłaściwa ilość zużytego materiału

Jeżeli rzeczywista ilość materiału jest mniejsza od ilości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tabelicy 28, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (p. 8.5.2.3), potrącenie jest obliczane według wzoru (1).

Parametr  $P_{gw}$  [%]



Rys. 1 Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$

Tablica 33. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A'

P <sub>gw</sub> [%]	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5,0	5,5	6	6,5	7
A' [%]	1,875	3,75	5,625	7,5	9,375	11,25	13,125	15,	16,875	18,75	20,625	22,5	24,375	26,25
P <sub>gw</sub> [%]	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0
A' [%]	28,125	30	31,875	33,75	35,625	37,5	39,375	41,25	43,125	45	46,875	48,75	50,625	52,5

### 8.2.3.3. Niewłaściwy skład mieszanki mineralnej

Potrącenia oblicza się według wzorów (2) i (3) dla wszystkich badanych parametrów, proporcjonalnie do wartości charakteryzującej poszczególne warstwy nawierzchni o powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek:

- potrącenia za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063mm

$$Aw = p_w \times K \times F \quad (2)$$

- potrącenia za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm

$$Az = p_z \times K \times F \quad (3)$$

W których:

Aw i Az - potrącenie, [PLN]

p<sub>w</sub> i p<sub>z</sub> - współczynniki podane w tablicach 34 i 35;

K - koszt 1m<sup>2</sup> warstwy wykonanej wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN]

F - powierzchnia warstwy reprezentowana przez próbkę lub pomiar, [m<sup>2</sup>]

Jeżeli odchyłki przekraczają maksymalne wartości dopuszczalne, to dany odcinek należy wyłączyć z odbioru do czasu wykonania robót niezbędnych do uzyskania wymaganych cech na tym odcinku. W takim wypadku dopuszczalny jest, za zgodą stron, odbiór częściowy.

Tablica 34. Współczynnik p<sub>w</sub> do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno- asfaltowej

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik p <sub>w</sub> [-]		
	Mieszanka mineralno-asfaltowa		
	Podział wg klasy drogi		
	A, S	GP, G	Z, L, D
2,1	0,0020	0,0015	0,0010
2,2	0,005	0,003	0,002
2,3	0,010	0,006	0,004
2,4	0,016	0,010	0,006
2,5	0,052	0,014	0,008
2,6	0,037	0,019	0,011
2,7	0,048	0,025	0,015
2,8	0,064	0,033	0,019
2,9	0,081	0,041	0,023
3,0	0,101	0,049	0,028
3,1	-	0,059	0,033
3,2	-	0,068	0,039
3,3	-	0,079	0,045
3,4	-	0,090	0,059
3,5	-	0,101	0,066
3,6	-	-	0,075
3,7	-	-	0,083
3,8	-	-	0,092
3,9	-	-	0,101
4,0	-	-	-
4,1	-	-	-
4,2	-	-	-
4,3	-	-	-
4,4	-	-	-
4,5	-	-	-

Tablica 35. Współczynnik  $p_z$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik $p_z$ [-]		
	Mieszanka mineralno-asfaltowa Podział wg klasy drogi		
	A, S	GP, G	Z, L, D
6	-	-	-
7	-	-	-
8	0,002	0,001	0,001
9	0,008	0,004	0,003
10	0,019	0,010	0,007
11	0,050	0,018	0,012
12	-	0,032	0,021
13	-	0,050	0,028
14	-	-	0,039
	-	-	0,050

#### 8.2.3.4. Niewłaściwa zawartość lepiszcza

Jeżeli rzeczywista zawartość lepiszcza w badanej mieszance mineralno-asfaltowej jest mniejsza od zawartości deklarowanej o więcej niż wynosi wartość tolerancji podana w tablicy 22, to potrącenie należy obliczyć według wzorów (4) i (5). Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla pojedynczego wyniku badań i dla wartości średnich z 2÷4 próbek to:

- dla  $p_1 \leq 0,3\%$  niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_1 = (p/100) \times 30 \times K \times F, \quad (4)$$

> 0,3 % niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_1 = [(p_1 \times 130 - 30)/100] \times K \times F \quad (5)$$

w których:

$A_1$  - potrącenie, [PLN];

$p_1$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej i tolerancji podanej w tablicy 22, na podstawie zawartości podanej przy badaniach kontrolnych mieszanki wykonanych w ramach odbioru; niedobór poniżej wartości dopuszczalnej, [%];

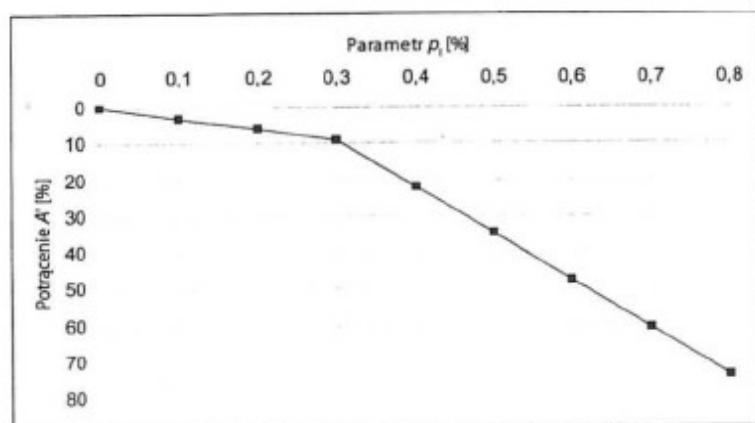
$K$  - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorami (4) i (5) wartość parametru  $A'$  przedstawiono na rys. 2 i w tablicy 36.

Tablica 36. Tabełaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$  [%] jeżeli  $p_1 \leq 0,3$  to  $A' = p_1 \times 30$ ;  
jeżeli  $p_1 > 0,3$  to  $A' = p_1 \times 130 - 30$

$p_1$ [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
$A'$ [%]	3	6	9	22	35	48	61	74

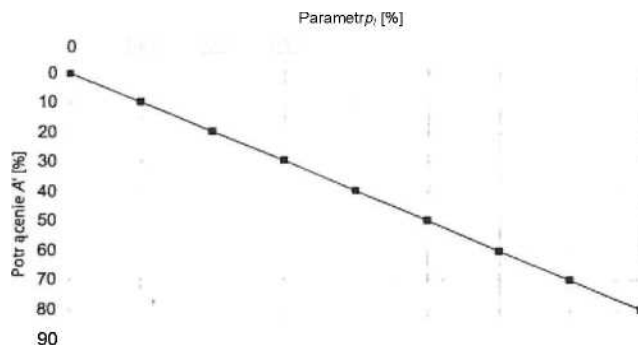


Rys. 2 Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$  [%] jeżeli  $p_1 \leq 0,3$  to  $A' = p_1 \times 30$ ;  
jeżeli  $p_1 > 0,3$  to  $A' = p_1 \times 130 - 30$

Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla wartości średnich z pięciu i więcej prób, to wzór na obliczenie potrącenia przybiera postać:

$$A_l = (p/100) \times 100 \times K \times F \quad (6)$$

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (6) na rys. 3 i w tablicy 37 przedstawiono wartość parametru  $A' = p_l \times 100$ .



Rys. 3 Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$

Tablica 37. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$

$p_l$ [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
$A'$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80

Potrącenie można obliczyć zarówno na podstawie wartości średniej z wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych dokonanych na podstawie wartości dla pojedynczego wyniku badań. Wyższa wartość jest wartością potrącenia.

#### 8.2.3.5. Niewłaściwe zagęszczenie warstwy

Jeżeli wskaźnik zagęszczenia jest niższy od wartości dopuszczalnej podanej w tablicy 20, to potrącenie należy obliczać zgodnie z wzorem (7):

$$A_g = (p_g^2/100) \times 3 \times K \times F \quad (7)$$

w którym:

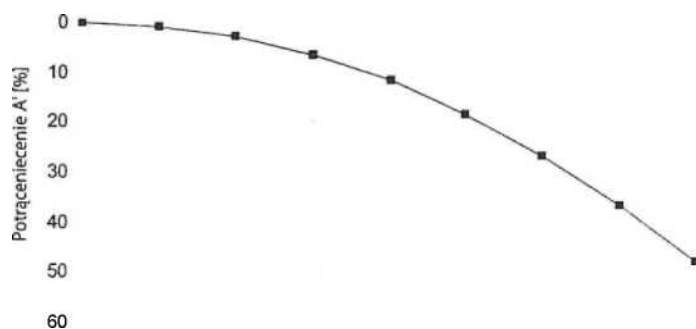
$A_g$  - potrącenie, [PLN];

$p_g$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej w stosunku do żądanego wskaźnika zagęszczenia, [%];

$K$  - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (7) wartość parametru  $A' = p_g^2 \times 3$  przedstawiono na rys. 4 i w tablicy 38.



Rys. 4 Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$

Tablica 38. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$

$p_g$ [%]	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
$A'$ [%]	0,75	3	6,75	12	18,75	27	36,75	48

Przykład:

asfaltowa warstwa ścieralna z SMA

$K = 100$  PLN/m<sup>2</sup>

$F = 6000$  m<sup>2</sup>

wymagany wskaźnik zagęszczenia 97 %

uzyskany wskaźnik zagęszczenia 96 %

niedobór  $p_g = (97 - 96) \% = 1\%$

$$A' = 1^2 \times 3 = 3 \%$$

Zatem potrącenie wynosi:  $A_g = (3 : 100) \times 100 [\text{PLN/m}^2] \times 6000 [\text{m}^2] = 18000 \text{ PLN}$

#### 8.2.3.6. Niewłaściwa równość

Potrącenie za nierówności mierzone metodą łąty i klina jest obliczane według wzoru:

$$A_r = \sum P_r^2 \times (0,0015 \times K \times F_r)$$

w którym:

$A_r$  - potrącenie, [PLN];

$P_r$  - zmierzona nierówność w mm powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej;

$F_r$  - powierzchnia ocenianego pasa warstwy nawierzchni na długości 100 m.

W wypadku, gdy  $\sum P_r^2$  będzie większa od 130 Wykonawca jest zobowiązany, do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym

### 8.3. Reklamacje

W ocenie przed upływem terminu gwarancyjnego pod uwagę brane jest zużycie nawierzchni, z uwzględnieniem kategorii ruchu i klasy drogi.

Okres gwarancyjny wynosi 4 lata w wypadku nawierzchni asfaltowych, jeżeli zostały one wykonane jako nowe, jako pełna przebudowa istniejącej nawierzchni wraz ze wzmocnieniem konstrukcji uwzględniającym wymagania klasy drogi oraz warunki podane w dokumentacji projektowej.

W wypadku tymczasowego ruchu technologicznego przez okres ponad 1 roku, w czasie częściowego odbioru robót okres gwarancyjny odcinka nawierzchni (2 lub 3 letni) wydłuża się o 1 rok.

### 8.4. Obmiary i rozliczenia

W opisie wymagań należy określić, czy rozliczenie ma być przeprowadzone według grubości warstwy, czy według ilości materiałów zużytych na daną powierzchnię. W wypadku powierzchni mniejszych niż 6000 m<sup>2</sup> należy wymagać rozliczenia według grubości. Jeżeli wymagane jest rozliczenie według grubości, to należy podać metodę pomiaru.

Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w kontrakcie.

Zapłata za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego winy.

Próbki pobrane do rozliczenia należy na żądanie przekazać Inspektorowi Nadzoru.

#### 8.4.1. Szerokość

Szerokość wykonanej warstwy asfaltowej jest mierzona w wypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi do środka linii skosu o założonym pochyleniu 2:1.

#### 8.4.2. Grubość

Pojedynczy pomiar grubości należy wykonywać w punktach pomiarowych rozmieszczonych równomiernie na wykonanej powierzchni.

Odległość wzdłużna profili pomiarowych powinna wynosić 50 m. W wypadku stosowania rdzeni wiertniczych może zostać ona zwiększona do 200 m. Minimalna liczba punktów pomiarowych wynosi jednak 20.

Liczba punktów pomiarowych warstw asfaltowych krótszych odcinków lub ulic miejskich może zostać zredukowana.

Przy pomiarze grubości poprzez pomiar odległości od sznura lub niwelację, dla każdego mierzonego profilu należy zmierzyć po trzy punkty na osi jezdni oraz w obydwu zewnętrznych punktach 1/3 połowy jezdni (dla jezdni o szerokości 7,50 m odległość od osi jezdni wynosi 2,50 m).

Przy pomiarze grubości za pomocą grubościomierza (wg PN-EN 12697-36) lub pomiarów rdzenia, dla każdego profilu należy sprawdzać tylko jeden punkt na przemian z prawej strony, na środku i z lewej strony osi jezdni.

### 8.5. Rozliczenie

#### 8.5.1. Rozliczenie według grubości

##### 8.5.1.1. Sprawdzenie grubości

Jeżeli kontrakt przewiduje wykonanie warstw asfaltowych, to dla każdej warstwy należy wykazać, czy grubość rzeczywista jest zgodna z grubością określoną w kontrakcie.

Za grubość przyjmuje się średnią arytmetyczną z wszystkich pomiarów dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Wykazanie ilościowe nie jest wymagane.

##### 8.5.1.2. Grubość dodatkowa

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw mineralno-asfaltowych. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% grubości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonana jest tylko jedna warstwa. Niedobory grubościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

##### 8.5.1.3. Dostosowanie ceny jednostkowej



Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór grubości warstw, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej grubości podlegającej zapłacie do grubości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

#### **8.5.2. Rozliczenie według ilości materiałów**

##### **8.5.2.1. Wykazanie ilości zużytych materiałów**

Jeżeli kontrakt przewiduje rozliczenie według ilości materiałów zużytych na jednostkę powierzchni [ $\text{kg/m}^2$ ], to dla każdej warstwy należy wykazać, na ile rzeczywista ilość jest zgodna z ilością określoną w kontrakcie. Jako podstawę do obliczenia tej ilości dla każdej warstwy należy przyjąć ilość zużytą na cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo żądać udokumentowania ilościowego dla odcinków częściowych. Odcinki takie powinny wtedy odpowiadać, co najmniej wydajności dziennej.

##### **8.5.2.2. Ilości dodatkowe**

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw z mieszanki mineralno - asfaltowej. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5% ilości wymaganej w kontrakcie.

To samo dotyczy sytuacji, w której Wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory ilościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

##### **8.5.2.3. Dostosowanie ceny**

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej ilości podlegającej zapłacie do ilości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za  $1 \text{ m}^2$  należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów, koszty badań i zarobu próbnego,
- opracowanie recepty na mieszankę mineralno-asfaltową,
- dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wyprodukowanie mieszanki zgodnej z zatwierdzoną receptą laboratoryjną,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- posmarowanie emulsją kationową krawędzi połączeń,
- wbudowanie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie spoin roboczych,
- obcięcie lub uformowanie krawędzi i pokrycie emulsją kationową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych właściwości materiałów, mieszanki i warstwy nawierzchni,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. „WT-1 Kruszywa 2010”
2. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008” i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010”
3. „WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”
4. Polskie Normy powołane w WT-1
5. Polskie Normy powołane w WT-2
6. Polskie Normy powołane w WT-3
7. 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.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.05.03.05a**

## **NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIAŻĄCA**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST), dotyczą zasad związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Dla kategorii ruchu KR3 należy stosować:

- mieszanki mineralno- asfaltowej AC 16W z lepiszczem asfaltowym PMB 25/55-60 lub lepiszczem asfaltowym 35/50 lub
- mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22W z lepiszczem asfaltowym PMB 25/55-60 lub lepiszczem asfaltowym 35/50

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3.** Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4.** Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- 1.4.5.** Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.4.6.** Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- 1.4.7.** Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- 1.4.8.** Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości, co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- 1.4.9.** Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- 1.4.10.** Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

## 2.2. Rodzaje materiałów

### 2.2.1. Kruszywa

Dla dróg kategorii ruchu KR1-KR6 należy stosować kruszywo wg WT-1 Kruszywo 2010.

Wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego podano w tablicy 1, 2, 3 i 4.

Tablica 1 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1	KR3÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż:	kat. G <sub>C</sub> 85/20	kat. G <sub>C</sub> 85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	kat. G <sub>20/17,5</sub>	kat. G <sub>20/15</sub>
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	kat. f <sub>2</sub>	
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	kat. FI <sub>35</sub> lub kat. SI <sub>35</sub>	kat. FI <sub>25</sub> lub kat. SI <sub>25</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	kat. C <sub>Deklarowana</sub>	kat. C <sub>50/10</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>35</sub>	LA <sub>30</sub>
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:	kat. WA <sub>24</sub> Deklarowana	
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	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 <sub>2</sub>	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	kat. SB <sub>LA</sub>	
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:	kat. m <sub>LPC</sub> 0,1	
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność	
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność	
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	kat. V <sub>3,5</sub>	

Tablica 2 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1	KR3-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1 wymagana kategoria:	kat. G <sub>F85</sub> i G <sub>A85</sub>	kat. G <sub>F85</sub>
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	kat. G <sub>TC</sub> NR	kat. G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	kat. f <sub>10</sub>	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	kat. MB <sub>F</sub> 10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z	kat. E <sub>CS</sub> Deklarowana	

kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	
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	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	kat. m <sub>LPC</sub> 0,1

Tablica 3 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1	KR3-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1 wymagana kategoria:	kat. G <sub>F</sub> 85 i G <sub>A</sub> 85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	kat. G <sub>TC</sub> NR	kat. G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	kat. f <sub>16</sub>	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	kat. MB <sub>F</sub> 10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	kat.E <sub>cs</sub> Deklarowana	kat.E <sub>cs</sub> 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	WA <sub>24</sub> Deklarowana	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	kat. m <sub>LPC</sub> 0,1	

Tablica 4 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-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 EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	kat. V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	kat. Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	kat. WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21 kategoria nie niższa niż:	kat. CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	kat. K <sub>a</sub> Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	kat. BN Deklarowana

### 2.2.1.a Granulat asfaltowy

Na drogach KR1-KR5 dopuszcza się stosowanie granulatu asfaltowego do mieszanek zgodnie z WT-2 2010. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego podano w tablicy 5.

Tablica 5 Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania	Warstwa nawierzchni: podbudowa
Zawartość materiałów obcych	Kategoria F5
Rodzaj lepiszcza	Od P <sub>10</sub> do P <sub>15</sub> lub od S <sub>80</sub> do S <sub>70</sub>
Jednorodność	Wg tablicy 6

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań właściwości granulatu asfaltowego podano w tablicy 6.

Tablica 6 dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości (ai)

Właściwość a <sub>i</sub>	Dopuszczalny rozstęp wyników badań (T <sub>roz</sub> ) partii granulatu Asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej przeznaczonej do warstwy wiążącej
Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, [°C]	8,0
Zawartość lepiszcza [% (m/m)]	1,0
Kruszywo o uziarnieniu poniżej 0,063 mm [% (m/m)]	6,0
Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 mm do 2 mm [% (m/m)]	16,0
Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2 mm [% (m/m)]	16,0

Pozostałe wymagania zgodnie z ST D-04.07.01 p. 2.2.1a.

#### 2.2.2. Asfalt

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą ST należy stosować asfalt drogowy 35/50; 50/70 spełniający wymagania podane w tablicy oraz polimeroasfalt PMB 25/55-60 spełniający wymagania PN-EN 14023.

Wymagania wobec asfaltów drogowych gatunku 35/50 i 50/70, wg PN-EN-12591:2010

Lp.	Właściwości	35/50	50/70	Metoda badań
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35 – 50	50 – 70	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	50 – 58	46 – 54	PN-EN 1427
3	Odporność na starzenie w 163°C			PN-EN 12607-1
4	Pozostała penetracja po starzeniu %	≥53	≥50	
5	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu °C	≤8	≤9	
6	Zmiana masy po starzeniu <sup>a)</sup> (wartość bezwzględna) %	≤0,5	≤0,5	
7	Temperatura zapłonu, °C	≥240	≥230	PN-EN ISO 2592
8	Rozpuszczalność % (m/m)	≥99,0	≥99,0	PN-EN 12592
9	Indeks penetracji	NR	NR	PN-EN 12591 Zał A
10	Lepkość dynamiczna w 60°C; Pa · s	NR	NR	PN-EN 12596
11	Temperatura łamliwości wg Fraassa °C	≤-5	≤-8	PN-EN 12593
12	Lepkość kinematyczna 135°C; mm <sup>2</sup> /s	NR	NR	PN-EN 12595

a) Zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną

NR – oznacza brak wymagań

#### 2.2.3. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy stosować środek adhezyjny. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności można określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Wymagana przyczepność co najmniej 80%.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aktualną aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub inną notyfikowaną jednostkę. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

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

#### 2.2.4. Materiały do uszczelnienia połączeń

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złącza podłużne i poprzeczne) należy stosować:

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

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.

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

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

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować emulsje asfaltowe zgodnie z ST D-04.03.01.

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.

### **2.2.6. Wzmocnienie nawierzchni**

Wykonanie wzmocnienia nawierzchni w warstwie wiążącej jezdni siatką poliestrową dwukierunkowo zginaną o wytrzymałości na rozciąganie 100/100 kN/m i odkształceniu przy zerwaniu nim 10% na obiekcie i w odległości 3,5 metrów z każdej strony obiektu

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych SST są:

➤ siatka poliestrowa dwukierunkowo zginana

Dane techniczne:

➤ wytrzymałość na rozciąganie przy zerwaniu – min 100/100 kN,

➤ odkształcenie przy zerwaniu – min 10 %,

Rodzaj geosyntetyku i jego właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej i powinno ją cechować:

- a) nieprześlakliwość,
- b) bardzo niska wodochłonność,
- c) wysokiej odporność mechaniczna na przebicie,
- d) wysokiej odporność na czynniki chemiczne, szczególnie na kwasy i zasady oraz związki ropopochodnek,
- e) duża giętkość i bardzo dobra zgrzewalność,
- f) nie szkodliwa dla środowiska,

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień. 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 materiał przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) 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.

## **3. SPRZĘT**

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

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

Wymagania zgodnie z ST D-04.07.01.

## **4. TRANSPORT**

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

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

Wymagania zgodnie z ST D-04.07.01.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt skład u mieszanki oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 7.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego, co najmniej 50/50. Dla dróg o kategorii ruchu KR3-KR6 nie należy projektować mieszanki mineralno-asfaltowej bez udziału kruszywa drobnego łamanego (przy czym, kryterium czy kruszywo drobne jest łamane czy nie jest wskaźnik przepływu kruszyw  $E_{CS}$  zgodnie z normą PN-EN 933-6).  
 Tablica 7 Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC 11W		AC 16W		AC 22W	
	KR1		KR3-KR6		KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	65	90
11,2	90	100	70	90	-	-
8	60	85	55	85	45	70
2	30	55	25	50	20	45
0,125	6	24	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość asfaltu* w mieszance mineralno- asfaltowej, %, m/m	$B_{min\ 4,6}$		$B_{min\ 4,4}$		$B_{min\ 4,2}$	

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej, przy założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650\text{Mg/m}^3$ . W przypadku, gdy stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = 2,650/\rho_a$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_\alpha = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n}}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$  = procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składniki mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  = gęstość poszczególnych frakcji kruszywa (składniki mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

W badaniu typu należy określić w ekstrakcji lepiszcza z mieszanki mineralno-asfaltowej procentową ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (absorbowanego przez pory kruszywa mieszanki mineralnej) i podać w sprawozdaniu typu. W receptie roboczej mieszanki mineralno-asfaltowej należy podawać zawartość lepiszcza jako sumę lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (lepiszcze dodane).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

- 35/50; 50/70       $140^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ;

- PMB 25/55-60       $145^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ .

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Zaprojektowana mieszanka betonu asfaltowego AC powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8 lp. 1÷4 (dla KR1); tablicy 9 lp. 1÷3 (dla KR4); tablicy 10 lp. 1÷3 (dla KR5-KR6) niniejszej Specyfikacji.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 9 niniejszej Specyfikacji.

Tablica 9. Wymagania wobec mieszanki i wykonanej z niej warstwy wiążącej AC dla KR3-KR4

Lp.	Właściwość	Wymagania		Metoda i warunki badania
		AC 16 W	AC 22 W	
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 C.1.3. ubijanie, 2x75 uderzeń	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$		PN-EN 12697-8, p. 4
2.	Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup> ;	WTS <sub>AIR 0,30</sub>		PN-EN 12697-22, metoda B w

	warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 C.1.20. wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PRD <sub>AIR</sub> deklarowane	powietrze, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli
3.	Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	ITSR <sub>80</sub>	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C
4.	Wskaźnik zagęszczenia, %	≥ 98	Pkt 6.4.11 niniejszej ST
5.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	4,0 ÷ 7,0	Pkt 6.4.11 niniejszej ST
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC 16 60mm; AC 22 60mm <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2			

### 5.3. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

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

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

Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

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

### 5.4. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa niż +5°C. Nie dopuszcza się układania z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V \geq 16 \text{ m/s}$ ).

### 5.5. Wbudowanie i zagęszczenie warstw z betonu asfaltowego

Należy stosować wymagania zawarte w WT-2 2010 część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowe i w zakresie wykonania, kontroli i warunków odbioru WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 i ST D-04.07.01.

### 5.6. Wykonanie złączy

Złącza poprzeczne wynikające z końca dziennej działki należy wykonać przez równe obcięcie a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed możliwym uszkodzeniem. Złącza podłużne winny być wykonane przez ogrzanie promiennikiem podczerwieni a jeżeli Inżynier dopuści przez obcięcie krawędzi nożem walca i posmarowanie lepiszczem. Zezwala się na wykonanie złączy podłużnych poprzez obcięcie krawędzi i posmarowaniem lepiszczem.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 5.7. Ułożenie siatki poliestrowej

Siatkę poliestrową należy ułożyć w warstwie wiążącej nawierzchni. Zadaniem siatki jest wzmocnienie nawierzchni nad konstrukcją przepustu. Rolki muszą nachodzić na siebie w kierunku wzdłużnym 10-15 cm. Siatkę ułożyć na całej długości przepustu pomiędzy krawężnikami. Początek rolki przytwierdzić do podłoża za pomocą bolców mocujących. Naprężyć geosiatkę przy użyciu urządzenia naciągającego. Siatkę wprowadzić minimum po 3 m z każdej strony poza obiekt. Rozłożona geosiatka stabilizowana będzie lekkim walcem ręcznym. Po rozłożonej geosiatce dopuszcza się ruch pojazdów dostarczających mieszanek mineralno-bitumiczne na warstwę nawierzchni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać według norm serii PN-EN 12697.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:



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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać pełne badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

Tablica 11 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Częstotliwość badań sposobem prowadzonych przez laboratorium Inżyniera
1	Składa mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500Mg	Raz na 1000 ton mieszanki
2	Właściwości asfaltu	Dla każdej dostawy (cysterny)	
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100Mg	
4	Właściwości kruszyw (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren niekształtnych)	1 na 200Mg i przy każdej zmianie	
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły	
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania	
7	Właściwości próbki mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie	1 raz na 6000m <sup>2</sup>
8	Właściwości lepiszcza odzyskanego	–	1 raz na 6000m <sup>2</sup>

#### 6.3.2. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

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 odchylek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tab. 12).

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

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

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

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

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

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

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 3,0$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

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

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
AC gruboziarniste	$\pm 5$	$\pm 4,4$	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 4$	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$

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

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
AC W	$\pm 8$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

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

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
AC W	$\pm 8$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

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

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	-9 +5	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	$\pm 5,0$
Mieszanki drobnoziarniste	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	$\pm 4,0$

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

### 6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Badania asfaltu należy przeprowadzać z częstotliwością podaną w tablicy 11. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera dopuszcza się wykonanie badań z częstotliwością zgodną z ZKP.

### 6.3.4. Badanie właściwości kruszywa

Badania właściwości kruszyw należy przeprowadzać z częstotliwością podaną w tablicy 11. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera dopuszcza się wykonanie badań z częstotliwością zgodną z ZKP.

### 6.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

### 6.3.6. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2^\circ\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST.

### 6.3.7. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną i wymaganiami WT-2 część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowe.

### 6.3.9. Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych dla asfaltu 50/70 -  $63^\circ\text{C}$ ; 35/50-  $66^\circ\text{C}$  oraz polimeroasfaltu PMB 25/55-60-  $78^\circ\text{C}$ .

W przypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfalem 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.

### **6.3. 10. Badania w czasie robót dot. układania siatki**

Zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót :

- Oczyszczenie i wyrównanie terenu
- Prawdliwość ułożenia geosyntetyku, przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp.
- Zabezpieczenie geosyntetyku przed przemieszczeniem, prawidłowość połączeń, zakotwień, balastu itp.

### **6.4. Badani dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego**

#### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego należy wykonać zgodnie z tab 18.

Tabela 18 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Częstotliwość badań sprawdzających prowadzonych przez Inżyniera
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1km	stosownie do potrzeb
2	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu pomiar planografem; dla innych elementów pomiar łatą i klinem	stosownie do potrzeb
3	Równość poprzeczna	Nie rzadziej, niż co 5m	stosownie do potrzeb
4	Spadki poprzeczne warstwy	Nie rzadziej, niż co 20m	stosownie do potrzeb
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowanie osi co 20m na prostych i co 10m na krzywiznach	stosownie do potrzeb
6	Ukształtowanie osi w planie	Co 100m	stosownie do potrzeb
7	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza	Cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość	Cała długość
9	Wygląd warstwy	Ocena ciągła	Ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa jezdni o długości do 1000m	stosownie do potrzeb
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw	jw
12	Grubość warstwy	jw	jw

#### **6.4.2. Szerokość warstwy**

Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu w poziomie taśmą mierniczą odległości przeciwnych bocznych krawędzi. Szerokość warstwy wiążącej powinna być zgodna z szerokością projektowaną i nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm..

#### **6.4.3. Równość warstwy**

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

Nierówności podłużne warstwy wiążącej mierzona planografem wg BN-68/8931-04, nie powinna być większa od podanych w tablicy 19.

Tablica 19. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Warstwa wiążąca
1	Drogi klasy A, S i GP	6
2	Drogi klasy G i Z	9
3	Drogi klasy L i D	12

Wymagana równość podłużna mierzona przy pomocy łaty i klina określona jest w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Do oceny równości poprzecznej warstwy 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 pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5m, 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 łata a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm zgodnie z tablicą 20.

Tablica 20.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90%	95%	100%
Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	wiążąca	$\leq 9$	-	$\leq 12$

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

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne mierzone łata 4-metrową powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Rzędne wysokościowe, mierzone co 20m na prostych i co 10m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$ cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Należy stosować wymagania zawarte w WT-2. Grubość wykonanej warstwy lub warstw mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 21. Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 21 Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw	
	$S^a) + W + P$	$S^a) + W$
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości		
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6 000 m <sup>2</sup> lub - droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1 000 m <sup>2</sup> lub	-	$\leq 10$
2. – mały odcinek budowy	-	$\leq 15$
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	$\leq 10$	$\leq 15$
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1÷15%		

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwy bez oporników, powinny być równo obciążone lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy

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

#### 6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej oraz z wymaganiami podanymi w p. 5.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonać według PN-EN 12697-6.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy- podane poniżej jednostki obmiarowe są tylko do odbioru robót i nie służą do rozliczeń

finansowych.

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy ( $m^2$ ) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grubości zgodnie z p.1.3. i Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych: grubości warstwy; ilości zużytego materiału, składu mieszanki mineralnej; zawartości lepiszcza; wskaźnika zagęszczenia, równości; właściwości przeciwpoślizgowych dokonać potrąceń.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

10. Płatność za 1  $m^2$  wykonanej warstwy wiążącej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
  - opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę mineralno-asfaltową wraz z badaniami,
  - wyprodukowanie mieszanki zgodnej z zatwierdzoną receptą laboratoryjną,
  - transport mieszanki na miejsce wbudowania,
  - zabezpieczenie krawędzi złączy,
  - wbudowanie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
  - zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej i obcięcie krawędzi,
  - przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Inspektora Nadzoru,
  - utrzymanie warstwy wiążącej w czasie robót,
  - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST i zgodnych z Dokumentacją Projektową i SST.
- rozłożenie geosiatki na przygotowanym podłożu
  - stabilizacja rozłożonej geosiatki przez lekkie walcowanie,
  - wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych WT-1 2010 Wymagania Techniczne, Warszawa 2010

Wymagania Techniczne WT-2 Nawierzchnie asfaltowe. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, IBDiM Warszawa 2008, str. 64-101

Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania techniczne, część 1, Warszawa 2010

WT-3 Emulsje asfaltowe 2009

Polskie Normy powołane w WT-1

Polskie Normy powołane w WT-2

Polskie Normy powołane w WT-3

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. Nr 43 z dnia 02 marca 1999 r.

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1. Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa

ST D-04.07.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP - IBDiM, Warszawa, 2002

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **D-05.03.05b**

### **NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

#### **WARSTWA ŚCIERALNA**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno.

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

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczą zasad związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej wykonanej z betonu asfaltowego.

Dla kategorii ruchu KR3 należy stosować mieszanki mineralno- asfaltowej AC11 S z lepiszczem asfaltowym PMB 45/80-55; PMB 45/80-65 lub asfalt wielorodajowy 50/70, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2.** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3.** Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4.** Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- 1.4.5.** Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.4.6.** Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- 1.4.7.** Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- 1.4.8.** Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości, co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- 1.4.9.** Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- 1.4.10.** Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt.1.4.

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

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

##### **2.2.Rodzaje materiałów**

###### **2.2.1. Kruszywa**

W tablicach 1, 2, 3 i 4 podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Tablica 1 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1÷KR2	KR3
Uziarnienie według PN-EN 933-1 kategoria nie niższa niż:	kat. G <sub>C</sub> 85/20 <sup>a)</sup>	kat. G <sub>C</sub> 90/20 <sup>a)</sup>
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	kat. G <sub>20/15</sub>	kat. G <sub>25/15</sub>
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	kat. f <sub>2</sub>	kat. f <sub>2</sub>
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	kat. FI <sub>25</sub> lub kat. SI <sub>25</sub>	kat. FI <sub>20</sub> lub kat. SI <sub>20</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	kat. C <sub>Deklarowana</sub>	kat. C <sub>95/1</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	kat. LA <sub>30</sub>	kat. LA <sub>30</sub>
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanek min- asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	kat. PSV <sub>Deklarowane</sub>	kat. PSV <sub>Deklarowane</sub> nie mniej niż 48)
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:	kat. WA <sub>24</sub> Deklarowana	
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta	
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	kat. F <sub>NaCl</sub> 7	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	kat. SB <sub>LA</sub>	
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:	kat. m <sub>LPC</sub> 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	
Staość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	kat. V <sub>3,5</sub>	
<sup>a)</sup> D/d<4		

Tablica 2 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1÷KR2	
Uziarnienie według PN-EN 933-1 wymagana kategoria:	kat. G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	kat. G <sub>TC</sub> NR	
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	kat. f <sub>10</sub>	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	kat. MB <sub>F</sub> 10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	kat. E <sub>cs</sub> 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	WA <sub>24</sub> Deklarowana	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	kat. m <sub>LPC</sub> 0,1	

Tablica 3 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1÷KR2	KR3
Uziarnienie według PN-EN 933-1 wymagana kategoria:	kat. G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	kat. G <sub>TC</sub> NR	kat. G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	kat. f <sub>16</sub>	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	kat. MB <sub>F</sub> 10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	kat. E <sub>cs</sub> Deklarowana	kat. E <sub>cs</sub> 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	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tablica 4 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1÷KR3
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	kat. MB <sub>F</sub> 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	kat. V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	kat. Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	kat. WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21 kategoria nie niższa niż:	kat. CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	kat. K <sub>a</sub> Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	kat. BN Deklarowana

## 2.2.2. Asfalt

Do mieszanki mineralno-asfaltowej objętej niniejszą ST dla KR3 należy stosować polimeroasfalt PMB 45/80-55 lub PMB 45/80-65 spełniający wymagania PN-EN 14023, natomiast asfalt wielorodzajowy 50/70 zgodny z AT IBDiM.

## 2.2.2. Granulat asfaltowy

W wypadku granulatu asfaltowego lub mieszanki mineralno-asfaltowej zawierającej asfalt modyfikowany lub dodatek modyfikujący, ilość tego granulatu nie może być większa niż 10% masy mieszanki mineralno-asfaltowej. Dopuszcza się użycie granulatu asfaltowego w ilości do 20% masy mieszanki mineralno-asfaltowej w wypadku porozumienia między Zamawiającym a Producentem, np. na podstawie wykazania jednorodności granulatu asfaltowego, w tym rodzaju i zawartości lepiszcza lub odpowiednich właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 2.2.3. Środek adhezyjny

Wymagania jak w ST D-05.03.05b

## 2.2.4. Materiały do uszczelnienia połączeń

Wymagania jak w ST D-05.03.05b

## 2.2.5. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować emulsje asfaltowe zgodnie z ST D-04.03.01.

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.

## 2.2.6. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia połączeń działek roboczych złączy podłużnych i poprzecznych, połączeń z urządzeniami ulicznymi (wpusty, kratki ściekowe itp.) należy stosować taśmę bitumiczną posiadającą Aprobatę Techniczną IBDiM.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszą ST należy do Kierownika Budowy. Jakiegolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.



#### 4. TRANSPORT

##### 5 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport nie spowoduje zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem (lecz nie krótszym niż 30 dni) Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Receptę MMA należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki. Inżynier może również zażądać ponownego zaprojektowania składu mieszanki w wypadku wątpliwości, co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 5.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego, co najmniej 50/50. Dla dróg o kategorii ruchu KR3 nie należy projektować mieszanki mineralno-asfaltowej bez udziału kruszywa drobnego łamanego (przy czym, kryterium czy kruszywo drobne jest łamane czy nie jest wskaźnik przepływu kruszyw  $E_{CS}$  zgodnie z normą PN-EN 933-6).

Tablica 5 Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC 11S KR3		AC 5S KR1		AC 8S KR1-KR2		AC 11S KR1-KR2	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do	od	do	od	do	od	do
16	100	-						
11,2	90	100						
8	60	90						
5,6	-	-						
2	35	50						
0,125	8	20						
0,063	5,0	11,0						
Zawartość asfaltu* w mieszance mineralno- asfaltowej, %, m/m	$B_{min 5,4}$							

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej, przy założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . W przypadku, gdy stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = 2,650/\rho_a$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots + \frac{P_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$  = procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składniki mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  = gęstość poszczególnych frakcji kruszywa (składniki mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

W badaniu typu należy określić w ekstrakcji lepiszcza z mieszanki mineralno-asfaltowej procentową ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (absorbowanego przez pory kruszywa mieszanki mineralnej) i podać w sprawozdaniu typu. W receptie roboczej mieszanki mineralno-asfaltowej należy podawać zawartość lepiszcza jako sumę lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (lepiszcze dodane).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

- 50/70 140°C ±5°C;
- PMB 45/80-55; PMB 45/80-65 145°C ±5°C
- 50/70 wielorodajowy 140°C ±5°C.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Zaprojektowana mieszanka AC powinna spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. 1÷4 oraz tablica 7 lp. 1÷3, natomiast wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinny spełniać wymagania podane w tablicy 7 lp. 4÷5 w zależności od kategorii ruchu.

Tablica 7. Wymagania wobec mieszanki AC11S dla dróg o kategorii ruchu KR3

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda i warunki badania
		AC 11S	
1.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, ubijanie, 2x75 uderzeń	$V_{min2,0}$ ; $V_{max4,0}$	PN-EN 12697-8, p. 4
2.	Odporność na deformację trwałą <sup>a)</sup> ; warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.2, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$	$WTS_{AIR0,50}$ PRD AIR Deklarowane	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-NE 13108-20, D.1.6; 60°C; 10 000 cykli
3.	Odporność na działanie wody, warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 – C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń,	$ITSR_{90}$	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C
4.	Wskaźnik zagęszczenia, %	≥98	pkt. 6.4.11 niniejszej ST
5.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %, v/v	$V_{min2,0}$ ; $V_{max5,0}$	pkt. 6.4.11 niniejszej ST
<sup>a)</sup> Grubość płyty AC 11S 40mm			
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2010			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno – asfaltowych

Należy stosować wymagania zawarte w ST D-05.03.05A.

### 5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Należy stosować wymagania zawarte w ST D-05.03.05A.

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Należy stosować wymagania zawarte w ST D-05.03.05A.

### 5.6. Wbudowanie i zagęszczenie warstw z betonu asfaltowego

Należy stosować wymagania zawarte w ST D-05.03.05A.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania powyższych składników winny być powtarzane w trakcie robót zgodnie z wymogami norm: PN-EN 13043, PN-EN 13108-20, PN-EN 13108-21, PN-EN 12591, PN-EN 14023 w ramach kontroli ZKP i punktem 6.3.1 niniejszej ST.

### **6.3. Badania w czasie robót**

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

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

Tablica 8 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy	Częstotliwość badań prowadzących przez Inżyniera
1	Składa mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500Mg	Raz na 1000 ton mieszanki
2	Właściwości asfaltu (penetracja oraz temperatura mięknięcia met. Pierścień i Kula)	Dla każdej dostawy (cysterny)	Nie bada się
3	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 50Mg	Nie bada się
4	Właściwości kruszyw (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren niekształtnych)	1 na 100Mg i przy każdej zmianie	Nie bada się
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły	Nie bada się
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania	Nie bada się
7	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie	Nie bada się
8	Wiercenie próbek dla kontroli zagęszczenia	2 próbki z każdej jezdni o długości do 1000m	2 próbki na 1 km każdej jezdni
9	Właściwości lepiszcza odzyskanego	-	1 raz na 6000m <sup>2</sup>

#### **6.3.2. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

#### **6.3.3. Badanie właściwości asfaltu**

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

#### **6.3.4. Badanie właściwości kruszywa**

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

#### **6.3.5. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

#### **6.3.6. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

#### **6.3.7. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wymagania jak w ST D-05.03.05A

#### **6.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Masrhalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

#### **6.3.9. Właściwości lepiszcza odzyskanego**

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych dla asfaltu 50/70 - 63°C; oraz polimeroasfaltu PMB 45/80-55- 73°C; PMB 45/80-65- 80°C.

W przypadku 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.

### **6.4. Badani dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego**

#### **6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

#### **6.4.2. Szerokość warstwy**

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

#### 6.4.3. Równość warstwy

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

Nierówności podłużne warstwy ścieralnej mierzona planografem wg BN-68/8931-04, nie powinna być większa od podanych w tabelicy 9.

Tabela 9. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Warstwa wiążąca
1	Drogi klasy Z	6
2	Drogi klasy L i D	9

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym 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 odchylenia 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 odchylenia, wyrażone w mm zgodnie z tabelicą 10.

Tabela 10.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	90%	95%	100%
Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	ścieralna	≤6	-	≤9

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

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tabelicy 11. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tabela 11 Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylenia równości poprzecznej [mm]
Z, L, D	Pasy ruchu	≤9

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy lub warstw mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 12.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tabela 12 Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw	
	S <sup>a</sup> ) +W+P	S <sup>a</sup> )
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości		
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6 000 m <sup>2</sup> lub - droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1 000 m <sup>2</sup> lub - warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>		≤10
2. – mały odcinek budowy lub - warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>		≤15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤10	≤25
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z		

opóźnieniem,  
wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje  
wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1÷15%

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

6.4.10. Wygląd warstwy

Wymagania jak w ST D-05.03.05a

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

. Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej oraz z wymaganiami podanymi w p. 5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonania warstwy ścieralnej grubości 5cm

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych: grubości warstwy; ilości zużytego materiału, składu mieszanki mineralnej; zawartości lepiszcza; wskaźnika zagęszczenia, równości; właściwości przeciwpoślizgowych dokonać potrąceń

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1  $m^2$  wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej na mieszankę mineralno-asfaltową wraz z badaniami,
- wyprodukowanie mieszanki zgodnej z zatwierdzoną receptą laboratoryjną,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie krawędzi złączy,
- wbudowanie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej i obcięcie krawędzi,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Inspektora Nadzoru,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST i zgodnych z Dokumentacją Projektową i SST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w ST D-05.03.05a

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### **D-06.01.01**

## **HUMUSOWANIE SKARP**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp przez humusowanie z obsianiem trawą które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno.

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

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

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

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą umocnienia skarp, rowów i ścieków i obejmują:

- humusowanie skarp warstwą grubości do 15 cm wraz z obsianiem trawą.

Lokalizację umocnień należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Humusowanie** - przykrycie skarpy lub rowu ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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 SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Materiały do wykonania umocnień**

Materiałami do wykonania umocnienia skarp, rowów i ścieków według zasad n/n SST są następujące materiały, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru:

#### **2.2.1. Humus**

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3 do 20% składników organicznych.

Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5 cm i wolny od zanieczyszczeń obcych.

Do humusowania skarp należy użyć ziemi roślinną zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną w przyzmach zgodnie z ustaleniami Inspektora Nadzoru lub pozyskaną poza terenem robót.

#### **2.2.2. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw, mające gęste i drobne korzonki. Do obsiania skarp należy użyć nasion uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości, spełniającej wymagania normy PN-R-65023 [1].

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

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

Do wykonania robót należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru:

- równiarki przeznaczone do wyrównywania skarp,
  - ubijak o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne lub płyty ubijające do zagęszczania.
- Pozostałe roboty mogą być wykonane ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

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

## **4.2. Transport materiałów do wykonania umocnień**

### **4.2.1. Transport humusu**

Transport humusu może być wykonywany dowolnymi środkami transportu.

### **4.2.2. Transport nasion traw**

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona przed zamoknięciem oraz obniżeniem ich wartości siewnej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane umocnienie skarp, rowów i ścieków.

### **5.2. Humusowanie**

Przed przystąpieniem do humusowania, powierzchnie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej i SST D.02.03.01.

Grubość przykrycia ziemią roślinną zgodnie z Dokumentacją Projektową powinna wynosić min. 10 cm.

Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym zaleca się w powierzchni skarpy naciąć niewielkie rowki poziomo lub pod kątem 30°-45° w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm.

Warstwę ziemi roślinnej należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### **5.3. Obsianie trawą**

Obsianie trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane po zasiewanej powierzchni w ilości ok. 2 kg/100 m<sup>2</sup>, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki by zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2. Kontrola przed rozpoczęciem robót**

Przed wykonaniem umocnienia skarp, rowów i ścieków Wykonawca powinien sprawdzić jakość używanych materiałów w zakresie zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.

### **6.3. Kontrola jakości wykonania umocnienia**

W trakcie wykonywania robót i odbioru należy zbadać:

- prawidłowość humusowania i obsiania trawą.

#### **6.3.1. Badanie jakości humusowania i obsiania trawą**

Kontrola robót w zakresie humusowania i obsiania polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z zanieczyszczeń,
- rozścielenia humusu z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- zgodności składu mieszanki traw z wymaganiami,
- gęstości zasiewu nasion.

Dopuszcza się następujące odchyłki w wykonaniu robót:

- dla grubości humusu -  $\pm 2$  cm,
- dla ilości wysianych nasion traw w kg/ 1000 m<sup>2</sup> -  $\pm 0,5$ kg.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnionej skarpy przez humusowanie na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6..

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór umocnienia skarp przez humusowanie obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiór ostateczny,
- c) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania, ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia skarpy przez humusowanie należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie humusowania z obsianiem,
- pielęgnację
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- 1. PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
- 2. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.07.02.01.**

## **ORGANIZACJA I ZABEZPIECZENIE ROBÓT**

### **1.0. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z organizacją, oznakowaniem i zabezpieczeniem robót, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu oznakowania i zabezpieczenia robót i obejmują:

- wykonanie elementów oznakowania
- wykonanie przegrody i zapór odgradzających roboty od pasa ruchu
- wykonanie znaków pionowych i poziomych
- wykonanie sygnalizacji świetlnej
- ustawienie, przestawianie i demontaż oznakowania, sygnalizacji, przegród i zapór
- opracowanie i zatwierdzenie projektu organizacji ruchu
- inne roboty zgodnie z projektem organizacji ruchu i projektem wykonawczym

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

#### **1.5. Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i zaleceniami Inżyniera.

### **2.0. MATERIAŁY**

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

2.2. Rodzaje materiałów dla robót objętych n/n ST

2.2.1. Materiały dla oznakowania poziomego

Farba odblaskowa, w oryginalnych opakowaniach, trwała, dająca szorstkie powłoki.

2.2.2. Materiały dla oznakowania pionowego

2.2.2.1. Materiały na znaki

Tablice znaków drogowych wykonać z folii odblaskowej trzeciej generacji na podkładzie aluminiowym lub z blach ocynkowanych. Wszystkie zewnętrzne powierzchnie znaków co do typu, koloru, konstrukcji i rozmiaru będą zgodne z rysunkami w opracowanym i uzgodnionym projekcie organizacji ruchu na czas budowy.

2.2.2.2. Konstrukcje wsporcze znaków

Konstrukcje wsporcze znaków, tablic, słupków należy wykonać ze stali S235J2G2

Fundamenty dla konstrukcji wsporczych tablic wykonać z betonu.

2.2.3. Materiały do sygnalizacji świetlnej

Światła ostrzegawcze koloru żółtego ( U-57a ). Sygnalizacja świetlna - światła zielone, żółte, czerwone. Lampy wczesnego ostrzegania- lampy halogenowe lub xenonowe, pulsujące, koloru żółtego, średnicy min. 200 mm,

2.2.4. Farba do odtworzenia cienkowarstwowego oznakowania poziomego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości 0,3 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym. Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobata techniczna.

### **3.0. SPRZĘT**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **4.0. TRANSPORT**

Zgodnie z ST D-M-00.00.00. Transport realizować dowolnymi środkami transportu.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

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

Zabezpieczenie i oznakowanie robót musi być zgodne z projektem organizacji ruchu.

### **5.2. Wykonanie zabezpieczenia ruchu na czas robót i po ich zakończeniu**

Wykonanie zabezpieczenia ruchu na czas robót obejmuje zakres czynności przewidzianych w pkt. 1.3.

#### **5.2.1. Oznakowanie poziome**

Roboty polegają na dostarczeniu materiałów, oczyszczeniu nawierzchni, wyznaczeniu i pomalowaniu(odtworzeniu) na powierzchni jezdni poziomych znaków po wykonaniu nawierzchni oraz zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera.

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.

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobach technicznej.

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

#### **5.2.2. Oznakowanie pionowe**

Roboty polegają na dostarczeniu i ustawieniu słupków (łącznie z fundamentami), tablic i znaków drogowych w miejscach określonych w projekcie organizacji ruchu na czas budowy. Przygotowanie znaków i konstrukcji wsporczych oraz ich ustawienie należy do Wykonawcy.

#### **5.2.3. Wykonanie przegrody i zapór odgradzających**

Wykonanie przegrody i zapór odgradzających należy do Wykonawcy. Lokalizacja przegrody i zapór musi być zgodna z projektem organizacji ruchu na czas robót.

#### **5.2.4. Wykonanie sygnalizacji świetlnej**

Na pachółkach, zaporach drogowych, tablicach kierujących umieścić światła ostrzegawcze koloru żółtego ( U-57a ) i sygnalizacje do sterowania ruchem w odstępach i na wysokości zgodnie z projektem organizacji ruchu. Lampy wczesnego ostrzegania w odległościach i na wysokości zgodnie z projektem organizacji ruchu

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z projektem wykonawczym i projektem organizacji ruchu na czas robót.

## **7.0 ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Ostateczny odbiór robót**

Odbiór oznakowania i zabezpieczenia robót dokonywany jest na zasadach odbioru ostatecznego robót. Samowolna zmiana organizacji ruchu przez Wykonawcę jest niedopuszczalna. Każdorazowo zezwolenie na zmianę organizacji ruchu wydaje Inżynier po uzgodnieniu zmiany z władzami drogowymi i samorządowymi wskazanymi w projekcie organizacji ruchu.

## **8.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa (ryczałtowa) uwzględnia zapewnienie wszystkich czynników produkcji

- opracowanie i zatwierdzenie projektu organizacji ruchu
- wykonanie wszystkich elementów niezbędnych do realizacji robót zgodnie z opracowanym projektem organizacji ruchu
- zakup i dostarczenie materiałów
- wykonanie i likwidację oznakowania poziomego
- wykonanie oznakowania poziomego po wykonaniu nawierzchni
- wykonanie i likwidację oznakowania pionowego
- wykonanie i likwidację sygnalizacji świetlnej
- wykonanie i likwidację przegród i zapór
- uporządkowanie miejsca robót

## **9.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1/ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. nr 177, poz. 1729 z 14.10.2003 r.).

2/ Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170, poz. 1393 z 12 października 2002 r.).

3/ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181 z 23.12.2003 r.).

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D.08.01.01**

## **KRAWĘŻNIKI NA ŁAWIE BETONOWEJ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

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

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

Ustalenia zawarte w n/n specyfikacji obejmują ustawienie krawężników kamiennych na ławie betonowej na dojazdach do mostu.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

1.4.1. Krawężniki uliczne - krawężniki składające się z elementów betonowych lub kamiennych i stanowiące odgraniczenie pasa jezdni od pasów chodnikowych.

1.4.2. Ława - warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, na którym wykonuje się ławę lub podsypkę.

1.4.4. Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

1.4.5. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

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

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

W trakcie wykonywania robót Wykonawca ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu drogowego i osób trzecich w obrębie placu budowy oraz za utrzymanie oznakowania, urządzeń ostrzegawczych i zabezpieczających na przekazanym placu budowy.

### **2.0. MATERIAŁY**

2.1. Krawężnik kamienny - materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I.

2.2. Zaprawa cementowo-piaskowa - mieszanina piasku i cementu

2.3. Bitumiczna taśma uszczelniająca np. Laterbit

2.4. Beton zwykły kl.B15 (C12/15).

2.5. Cement portlandzki bez dodatków klasy 32,5NA

2.6. Piasek naturalny.

### **3.0. SPRZĘT**

Sprzęt używany do układania krawężników musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4.0. TRANSPORT**

#### **4.1 Krawężniki**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu krawężników powinno odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Ładunku i wyładunku krawężników należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężniki można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami plecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5cm.

#### **4.2. Mieszanka betonowa B15 (C12/15).**

Ze względu na wykonywanie betonu o konsystencji wilgotnej może on być transportowany samochodami wywrotkami z wtywnymi z zapewnieniem utrzymywania właściwej konsystencji.

#### **4.3. Cement**

Cement luzem powinien być transportowany cementowozami i przechowywany w silosach.

Cement w workach winien być transportowany samochodami skrzyniowymi i być zabezpieczony od działania czynników atmosferycznych.

#### **4.4. Piasek naturalny**

Piasek należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed

zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innym materiałem. Piasek należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed zmieszaniem z innymi kruszywami i zanieczyszczeniami.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót, sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania robót oraz harmonogram robót. Z uwagi na to, że Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo prowadzonych robót, obowiązkiem jego jest przedstawienie do akceptacji przez Zamawiającego schematu oznakowania robót.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.2.1. Wykonanie ławy betonowej z oporem**

Ławę betonową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową w szalunku. Beton użyty na ławę powinien być klasy B15. Ława powinna być zagęszczona przez ubicie lub wibrowanie.

#### **5.2.2. Ustawienie krawężnika**

Krawężnik na ławie należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm, po zagęszczeniu.. Styk między krawężnikami i nawierzchnią należy wypełnić bitumiczną taśmą uszczelniającą.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót**

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inspektorowi Nadzoru. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach n/n specyfikacji.

Odbiorowi podlegają:

- podłoże pod krawężniki
- równość powierzchni górnej po ustawieniu

- styki pomiędzy sąsiednimi odcinkami krawężników

### **6.2. Sprawdzenie ław fundamentowych**

#### **6.2.1. Sprawdzenie wytrzymałości gwarantowanej ławy**

Badanie wytrzymałości na ściskanie próbek normowych, tj. sześciennych o wymiarze boku 150 mm należy wykonać zgodnie z PN-88/B-06250.

#### **6.2.2. Profil podłużny górnej powierzchni**

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić +/- 1 cm na każde 100 m ławy. Sprawdzenie rzędnych niwelety należy wykonać za pomocą niwelatora.

#### **6.2.3. Wysokość /grubość/ ławy.**

Wysokość /grubość/ ławy oraz szerokość górnej powierzchni ławy należy sprawdzić przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m ławy. Tolerancja wyników może wynosić:

dla wysokości /grubości/ - +/- 10% wysokości projektowanej,

dla szerokości ławy - +/- 20% szerokości projektowanej.

#### **6.2.4. Równość górnej powierzchni ławy**

Równość górnej powierzchni ławy należy sprawdzać przez położenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, czterometrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 12 mm.

#### **6.2.5. Odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku**

Dopuszczalne odchylenie linii ławy od projektowanego kierunku nie może przekraczać +/- 2 cm na 100 m wykonanej ławy.

### **6.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników**

#### **6.3.1. Dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w planie**

Dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w planie od linii projektowanej może wynosić +/- 1 cm na każde 100 m ustawienia krawężnika.

#### **6.3.2. Dopuszczalne odchylenie niwelety**

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić +/- 1 cm na każde 100 m badanego niwelacją ciągu krawężnika. Sprawdzenie rzędnych niwelety należy wykonać za pomocą niwelatora.

#### **6.3.3. Równość górnej powierzchni krawężników**

Równość górnej powierzchni krawężników należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, 4-metrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 12 mm.

#### **6.3.4. Dokładność wypełnienia spoin**

Dokładność wypełnienia spoin należy badać na każdym 100 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą

być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. OBMIAŁ**

Jednostką obmiaru jest 1m bieżący krawężnika kamiennego na ławie betonowej. Obmiar nie powinien obejmować jakiegokolwiek długości dodatkowo ustawionych krawężników nie wykazanych w dokumentacji projektowej za wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Nadmierna długość ustawionych krawężników w stosunku do dokumentacji projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia przez Inspektora Nadzoru, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie zaświadczenia o jakości /atesty/ materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru po ewentualnym przeprowadzeniu uzupełniających pomiarów i badań oraz oględzinach.

Odbiór krawężników obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu (ława betonowa, wypełnienie bitumiczną taśmą uszczelniającą),
- b) odbiór częściowy
- c) odbiór ostateczny (wszystkie elementy robót objętych n/n specyfikacją)

Krawężniki uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST, jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiarów przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami podanymi w odpowiednich normach i n/n specyfikacji technicznej.

W przypadku stwierdzenia wad Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci rozebranie i wymianę na nowy odcinek wadliwie wykonanego krawężnika według zasad określonych w n/n specyfikacji. Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne krawężnika i ustali zakres i wielkość potrąceń od ceny kontraktowej za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub rozebranie i wymianę na nowy odcinek wadliwie wykonanego krawężnika Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 m należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie krawężników kamiennych
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wykonanie szalunku ławy fundamentowej,
- dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników ,
- wypełnienie spoin,
- wypełnienie styku między krawężnikiem i nawierzchnią bitumiczną taśmą uszczelniającą
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

SST 13.01.05

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### D.08.02.01.

## NAWIERZCHNIO-IZOLACJA NA CHODNIKACH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytworzeniem i wbudowaniem nawierzchni, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

#### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową i obejmują:

- oczyszczenie powierzchni metodą strumieniowo-ścierną,
- odpylenie powierzchni betonu,
- wykonanie nawierzchni na bazie kationowej emulsji wykonanej z syntetycznego asfaltu modyfikowanego polimerami

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Kationowa emulsja bitumiczna wykonana z asfaltu modyfikowanego polimerami stosowana w kombinacji z podwójną warstwą łamanego kruszywa – preparat przeznaczony do ochrony podłoża przed erozją i penetracją wody, wnikaniem soli - jako cienkowarstwowa, odporna na ścieranie, elastyczna, wykazująca możliwość mostkowania włosowatych pęknięć nawierzchnio izolacja stosowana na drogach i chodnikach obiektów mostowych, ścieżkach rowerowych, parkingach, rampach. Do zastosowania na podłożu betonowym, asfaltowym, stalowym oraz drewnie budowlanym.

Inne określenia są zgodne z obowiązującymi normami polskimi i definicjami zawartymi w SST M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Dopuszcza się zastosowanie dowolnej nawierzchni o wymaganym przeznaczeniu i parametrach..

Emulsja to nadstabilna, kationowa emulsja wykonana z syntetycznego asfaltu modyfikowanego polimerami. W układzie z podwójną warstwą kruszywa tworzy wodoodporną, wodoszczelną, antypoślizgową, trwałą nawierzchnię użytkową w wersji czarnej lub kolorowej. Jest ona wykończeniową warstwą przeznaczoną do nawierzchni drogowych i parkingowych, do której stosuje się trwałe, odporne na zużycie kruszywa. Chroni przed erozją i penetracją przez wodę oraz wnikaniem soli w strukturę podłoża. Stosowany na nawierzchnie drewniane, stalowe, asfaltowe i betonowe, które narażone są na intensywne zużycie lub tam, gdzie wymagane są powłoki o zwiększonym tarcia. Typowe zastosowania: nawierzchnie na drogach, mostach, chodnikach mostowych, wiaduktach, tunelach, skrzyżowaniach, parkingach, ścieżkach rowerowych, chodnikach dla pieszych, rampach, pomostach. Dostępność produktu w różnych kolorach pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa ruchu. Różnobarwne obszary mogą być zastosowane do oznakowania elementów.

### 2.2. Emulsja

Kationowa emulsja bitumiczna modyfikowana polimerami powinna charakteryzować się następującymi właściwościami podanymi w tabeli 1.

Tabela 1

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Zawartość lepiszcza	% (m/m)	od 63 do 67	PN-EN 13808:2005(U)
2	Lepkość BTA f4 mm w temperaturze 20°C lub BTA f2 mm w temperaturze 40°C	s	< 15 od 35 do 80	EmA-99 lub PN-EN 13808:2005(U)
3	Jednorodność, pozostałość na sicie 5 mm	% (m/m)	< 0,2	PN-EN 13808:2005(U)
4	Sedymentacja po 5 dniach	% (m/m)	≤ 5,0	EmA-99
5	Przyczepność do kruszywa bazaltowego	%	≥ 85	EmA-99

6	Indeks rozpadu	g/100g	> 120	EmA-99
---	----------------	--------	-------	--------

### 2.3. Lepiszczce

Lepiszczce powinno się charakteryzować następującymi właściwościami podanymi w tabeli 2.

Tabela 2

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Penetracja	0,1 mm	od 70 do 100	PN-EN 1426:2001
2	Temperatura mięknięcia	°C	od 60 do 70	PN-EN 1427:2001
3	Temperatura łamliwości	°C	≤ -15	PN-EN 12593:2004
4	Nawrót sprężysty w 25°C	%	≥ 60	WT EmA-99
5	Kohezja zmodyfikowaną metodą Vialit w temperaturze - 15°C	%	≥ 70	WT EmA-99

### 2.4. Kruszywo

Kruszywo stosowane do nawierzchni na bazie emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami powinno być kruszywem łamanym i spełniać właściwości zgodne z PN-EN 13043:2004.

Zalecane uziarnienie stosowanych kruszyw : 1/3 mm, 2/4 mm, 2/5 mm, 2/6 mm, 4/8 mm, 8/12 mm układanych zgodnie z zasadą: uziarnienie warstwy górnej nie może być większe niż warstwy dolnej.

Tabela 2

Przykładowe zestawienie frakcji kruszywa dla obu warstw nawierzchni	
Dolna warstwa	Górna warstwa
2/5	1/3 lub 2/5
4/8	2/6

### 3. SPRZĘT

Do oczyszczenia powierzchni betonowej chodnika stosować sprzęt zgodnie z SST M.24.22.01..

Do odpylenia oczyszczonej powierzchni stosować sprężarkę powietrza.

Do układania nawierzchni stosować sprzęt zgodnie z wymaganiami producenta.

### 4. TRANSPORT

Wyłącznie w opakowaniach fabrycznych lub cysternach przeznaczonych do przewozu emulsji asfaltowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Powierzchnie muszą być starannie oczyszczone z luźnych cząstek, brudu, kurzu, oleju, tłuszczu, starych powłok i mleczka cementowego. Stare nawierzchnie betonowe należy prawie zawsze oczyścić poprzez piaskowanie, śrutowanie, lub mycie ciśnieniowe wodą. Na nowych powierzchniach betonowych można układać po 7 dniach od ich wykonania. Należy bezwzględnie usunąć mleczko cementowe. Nawierzchnia może być sucha lub matowo - wilgotna. Powierzchnie silnie absorpcyjne powinny być zwilżone wodą, lecz bez pozostałości w postaci kałuż. Zabieg ten należy wykonać także gdy temperatura powietrza przekracza 30 °C. Na starych, zerodowanych i spękanych nawierzchniach betonowych lub asfaltowych należy przed ułożeniem warstwy regeneracyjnej przeprowadzić naprawy większych uszkodzeń. Drobne (do kilku milimetrów) nierówności można zniwelować stosując dodatkową, podkładową warstwę z kruszywem.

Powierzchnie stalowe winny być oczyszczone z rdzy, brudu i starych powłok.

#### 5.2 Temperatura aplikacji

Nawierzchnię można nakładać wyłącznie przy bezdeszczowej pogodzie i średniej dobowej temperaturze nie niższej niż 10 °C (w ciągu doby nie może spaść poniżej 0 °C). W czasie miesięcy letnich powierzchnia nadaje się do użytku po 24 godzinach. Wiosną i jesienią czas schnięcia będzie odpowiednio dłuższy.

#### 5.3. Ułożenie pierwszej warstwy.

Na odpowiednio przygotowane, czyste podłoże należy nałożyć pierwszą warstwę emulsji –szacunkowe zużycie: 1,2 – 1,5 kg/m<sup>2</sup>. Aplikacja emulsji odbywa się przy pomocy sztywnych szczotek lub specjalnej maszyny natryskowej. Na mokrej emulsji rozsypać warstwę zwilżonego kruszywa w ilości ok. 8 kg/m<sup>2</sup>.

Następnie przy pomocy lekkich walców zagęścić rozsypane kruszywo.

Po związaniu emulsji nadmiar kruszywa usunąć.

#### 5.4 .Ułożenie drugiej warstwy.

Po całkowitym złamaniu emulsji pierwszej warstwy, gdy kruszywo jest mocno związane, należy



nałożyć drugą warstwę emulsji w ilości ok. 1,3 -1,6 kg/m<sup>2</sup>. Sposób aplikacji – jak w przypadku układania pierwszej warstwy. Emulsję zasypać kruszywem drobnej frakcji w ilości ok. 12 kg/m<sup>2</sup>. Wykonaną nawierzchnię należy dokładnie zagęścić przy użyciu lekkiego walca, a po związaniu nadmiar kruszywa usunąć.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

1. Nawierzchnia powinna być czysta i mieć jednolity wygląd.
2. Niweleta nawierzchni oraz jej równość w kierunku podłużnym i poprzecznym powinna być zgodna z dokumentacją techniczną.
3. Spoiny nawierzchni w ocenie makroskopowej nie powinny być widoczne.
4. Brzeg warstwy nieobramowanej powinien być równy.
5. Złącze warstwy z jej obramowaniem oraz urządzeniami w nawierzchni powinno być szczelne.
6. Badania obejmują
  - wygląd zewnętrzny materiałów i nawierzchni
  - czas przydatności do użycia materiałów

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni grub. 3mm

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Odbiór robót na zasadach odbioru ostatecznego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża zgodnie z wymaganiami dla nawierzchni
- wykonanie nawierzchni
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- oczyszczenie stanowiska pracy
- badania materiałów i wykonanych robót

## **10. Przepisy związane**

- Karty technologiczne materiałów

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **D-08.05.01.**

## **UŁOŻENIE ŚCIEKÓW Z ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH PREFABRYKOWANYCH**

### **1.0. WSTĘP.**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykowanych żelbetowych ścieków, które zostaną wykonane ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem żelbetowych prefabrykowanych ścieków. Wszystkie ustalenia n/n specyfikacji technicznej są właściwe dla ścieków z elementów prefabrykowanych

#### **1.4. Ogólne wymagania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2.0. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Ogólne warunki stosowania materiałów.**

Do wykonania ścieków i umocnień należy użyć materiałów dobrej jakości, odpowiadających polskim normom.

Cement portlandzki kl.32,5NA bez dodatków, piasek jak do nawierzchni drogowych tj. uszlachetniony, odsiany, bez zanieczyszczeń.

Pospółka jak do podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

Zaprawa cementowo-piaskowa 1:2 M12, podsypka cementowo-piaskowa 1:4.

Prefabrykaty żelbetowe z betonu klasy C20/25 (B25)

Beton kl. C25/30 (B30)

### **3.0. SPRZĘT.**

Sprzęt używany do umacniania skarp musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4.0. TRANSPORT.**

Dla stosowanych materiałów nie określa się warunków transportu. Elementy prefabrykowane powinny być układane na podkładach i przekładkach drewnianych.

### **5.0. WYKONANIE ROBÓT.**

#### **5.1. Przygotowanie podłoża.**

Do podstawowych czynności przy budowie ścieków należy:

- wykonanie podbudowy żwirowej
- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej 1:4
- ułożenie ścieków z elementów prefabrykowanych
- wykonanie połączenia ścieku z krawężnikiem z betonu
- wykonanie umocnienia z brukowca na podsypce piaskowo-cementowej przy końcu odwodnienia

### **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Badania polegają na sprawdzeniu wykonania ścieków z elementów prefabrykowanych względem jakości i zgodności z projektem i normą. Przy odbiorze należy przeprowadzić następujące badania:

- a/ sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- b/ sprawdzenie równości powierzchni pod układane umocnienie,
- c/ sprawdzenie właściwego stosunku cementu i piasku w podsypce,
- d/ sprawdzenie świadectw jakości (atestów) wbudowanych elementów prefabrykowanych.
- e/ sprawdzenie badań parametrów betonu
- f/ sprawdzenie połączenia ścieku z krawężnikiem
- g/ sprawdzenie umocnienia z brukowca

### **7.0. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostka obmiaru jest 1m wykonanych i odebranych ścieków .

#### **8.0. ODBIÓR ROBÓT.**

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru. Jeżeli wszystkie badania dadzą wyniki dodatnie, wykonane umocnienie należy uznać za zgodne z wymaganiami. Koryto , podsypka podlegają odbiorowi robót ulegających zakryciu. Odbiór ścieków odbywa się na zasadzie odbioru ostatecznego.

#### **9.0. PŁATNOŚĆ.**

Podstawą płatności jest 1m wykonanych i odebranych ścieków .Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie ścieków na podbudowie ,wypełnienie styków zaprawą cementowo- piaskowa, wykonanie połączenia ścieku z krawężnikiem z betonu, wykonanie umocnienia z brukowca na podsypce piaskowo-cementowej przy końcu odwodnienia, pielęgnację powierzchni , uporządkowanie miejsca pracy. Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

#### **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

SST M.13.01.01

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M.11.01.01**

## **WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH III KAT.**

### **1.0. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruncie kat. III, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wykopów w gruncie kat. III

- przy podporach
- przed i za mostem na drodze

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Głębokość wykopów** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi wykopu

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

**1.4.3. Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach 1 - 3m

#### **1.5. Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inżyniera.

### **2.0. MATERIAŁY**

Wykopy będą wykonywane w gruncie kat. III w skład których, zgodnie z podziałem gruntów wchodzi:

- piasek gliniasty, pył i lessy małowilgotne, półzwarte
- torf z korzeniami grub. ponad 30mm
- nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu i lessu
- glina, glina ciężka i łył wilgotne, twardoplastyczne i plastyczne bez głązów

Umocnienie ścian wykopów z elementów stalowych oraz ścianek szczelnych stalowych.

### **3.0. SPRZĘT**

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Roboty objęte niniejszą SST przewiduje się wykonać ręcznie i mechanicznie

### **4.0. TRANSPORT**

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Zasady prowadzenia robót**

Wykopu należy dokonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w p. 5.2.

Odspojęne grunty przeznaczone do wykonywania nasypów należy przewieźć na odkład.

Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odspajać go do głębokości ok 0,5m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać prawidłowe umocnienie ścian i odwodnienie wykopu w całym okresie trwania robót ziemnych.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w projekcie technicznym. Wszelkie odstępstwa, w tym zakresie, od dokumentacji powinny być zarejestrowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Obmiar robót należy dokonywać mając na uwadze zapisy w dzienniku.

Ręcznie można wykonywać wykopy do głębokości max. 2,0m.

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do sposobu ich wykonywania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopu.

W przypadku zastosowania zabezpieczenia ścian wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ścian wykopu a wykonywanym w wykopie elementem.

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

Przy wykonywaniu rozbiórek i wykopów przy przyczółkach na dojazdach zajdzie konieczność umocnienia podłużnego rozkopu wzdłuż osi jezdni celem zabezpieczenia przed osunięciem się warstw części jezdni po której będzie się odbywał ruch drogowy. Należy wbić ściankę szczelną stalową.

Po zakończeniu robót zabezpieczenie to należy usunąć.

W czasie wykonywania tych robót, na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. W przypadku natrafienia w trakcie wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym konserwatora zabytków oraz Inspektora Nadzoru, a roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami. Przy wykonywaniu wykopów przy przyczółkach na dojazdach zajdzie konieczność umocnienia podłużnego rozkopu wzdłuż osi jezdni celem zabezpieczenia przed osunięciem się warstw części jezdni po której będzie się odbywał ruch drogowy. Należy wbić ściankę szczelną stalową lub drewnianą.

## **5.2. Dokładność wykonania wykopów**

1. Odchylenie osi korpusu robót ziemnych w wykopie od osi projektowanej nie może być większe niż 10cm
2. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1cm i -3cm.
3. Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10cm a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontroli w zakresie wykopów podlegają:

- przekroje poprzeczne
- odwodnienie wykopu
- umocnienie wykopu
- umocnienie ścian wykopu
- wbicie i wyciągnięcie ścianek szczelnych

Pomiary w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru.

## **7.0. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> objętości wykopów.

Obliczenia dokonuje się na podstawie przekrojów poprzecznych terenu.

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 m<sup>3</sup> należy przyjmować zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- prace pomiarowe i badania
- wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład i bez transportu,
- umocnienie wykopu
- wbicie i wyciągnięcie ścianek szczelnych lub wykonanie innego zabezpieczenia
  - profilowanie dna wykopu i skarp zgodnie z dokumentacją projektową
  - zagęszczenie powierzchni wykopu
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych
  - rozplantowanie urobku na odkładzie
  - odwodnienie wykopu na czas wykonywania robót
  - rekultywację terenu

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA M.11.01.04.**

### **ZASYPIANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypek przyobiektowych , które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontaktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac związanych z wykonywaniem zasypek przyobiektowych -zasypanie wykopów -płyty i podpór

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

1.4.1.Wysokość nasypu - odległości między terenem a osią nasypu lub wykopu w kierunku pionowym.

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

1.4.3.Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca

stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\alpha d}{\alpha d_s}$$

gdzie:  $\alpha d$ - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m<sup>3</sup>]

$\alpha d_s$ - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, a badana wg normy BN-77/8931-12

1.4.4.Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera.

#### **2. MATERIAŁY.**

Zasypki przyobiektowe należy wykonywać z gruntów pozyskanych z ukopu .

#### **3. SPRZĘT.**

Do wykonania zasypek należy zastosować następujący sprzęt:

- płyty wibracyjne lekkie lub ubijarki spalinowe oraz narzędzia ręczne.

#### **10. TRANSPORT.**

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Przygotowanie podłoża i wykonanie zasypek**

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów przyobiektowych należy skontrolować wskaźniki zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu. Jeżeli wartość wskaźnika jest mniejsza niż 0.98 Wykonawca winien grunt dogęścić.

Zasypki powinny być wykonywane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu, na piśmie przez Inżyniera. Należy je wykonywać metodą warstwową. Grubość warstwy winna być dobrana w zależności od wydajności sprzętu do zagęszczania. Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wilgotność optymalną o ponad 20%. Nie należy

wykonywać nasypów o temperaturach przy których nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Nie dopuszcza się wbudowywania gruntów ze śniegiem i lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane.

## **5.2. Zagęszczenie gruntu.**

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczona jak najszybciej po rozłożeniu z zastosowaniem sprzętu zatwierdzonego przez Inżyniera. Ze względu na niewielki zakres robót oraz miejscami wąskie powierzchnie nasypów zaleca się stosowanie do zagęszczenia lekkie płyty wibracyjne lub szybko uderzające ubijaki. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zaleca się ustalić doświadczalnie. Orientacyjne grubości jednej warstwy winna wynosić 20-40cm. Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20%.

## **5.3. Uzupełnienie gruntu na skarpach i stożkach**

Uzupełnienie gruntu na skarpach i stożkach należy wykonać z gruntów pozyskanych z ukopu.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

## **6.1. Kontrola wykonywania zasypek przyobiektowych.**

Wymagane jest sprawdzenie zagęszczenia nasypów i uformowania powierzchni terenu.

# **7. OBMIAR ROBÓT.**

Objętość zasypek będzie mierzona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z zatwierdzonych przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego.

Obmiar nie powinien obejmować objętości nie wykazanych w dokumentacji projektowej, za wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

# **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiór robót ziemnych dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6..

Powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie poprawek bez hamowania postępu robót. Do odbioru przedstawia wszystkie wyniki badań kontroli bieżącej.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane prawidłowo jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z odpowiednimi wymaganiami. W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót ziemnych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty ziemne uznaje się za niezgodne z dokumentacją. W tym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

# **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Płatność za metr sześcienny [ $\text{m}^3$ ] należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7 ustalonych zgodnie z obmiarem.

# **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe.
3. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
5. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
6. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
7. BN-64/8931-0 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą.
8. BN-75/8931-0 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
9. BN-70/8931-0 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
10. BN-77/8931-1 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
11. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
12. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M.11.02.02**

## **WYKONANIE ŚCIANKI Z GRODZIC STAŁOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbijaniem stalowych ścianek szczelnych, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wbiciem ścianek szczelnych zgodnie z projektem.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-GO.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.OQ „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST.

### **2. Materiały.**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.QO „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Materiały do wykonania ścianki.**

Materiał stanowią profile walcowane ze stali St3S ścianki stalowej o wskaźniku wytrzymałości min. 800cm<sup>3</sup>. Wymagana długość profili (grodzie) L=2.0 m.

### **3. Sprzęt.**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót.**

Podstawowym sprzętem do wykonania robót jest wibromłot oraz żuraw o udźwigu min. 10T. Wibromłot podwieszony do dźwigu przekazuje wytworzoną energię wibracji na zagłębiany element jako udary o dużej częstotliwości.

### **4. Transport.**

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

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

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

Do wykonania robót potrzebny jest samochód ciężarowy o ładowności 5T oraz samochód ciężarowy

### **5. Wykonanie robót.**

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

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

#### **5.2. Wykonanie i wbicie ścianek szczelnych z grodzie.**

Miejsca wbicia ścianek szczelnych powinny być wyznaczone przez Wykonawcę zgodnie z projektem. Rozpoczęcie wbijania ścianki szczelnej zaczyna się od skrajnej grodzicy. Aby zachować właściwy kierunek wbijania należy początkowo zmniejszyć częstotliwość uderzeń wibromłota. Przy rozpoczynaniu wbijania przy maksymalnej częstotliwości uderzeń wibromłota, grodzica ma tendencję do zsuwania się z wymaganego kierunku. Jeżeli to wystąpi, trzeba grodzicę wyciągnąć i wbić ponownie. Gdy grodzica uzyska już prowadzenie w gruncie, sprawdza się współosiowość grodzicy i młota oraz zachowanie zaprojektowanego kierunku wbijania. Po ewentualnym wprowadzeniu poprawki położenia można przystąpić do właściwego wbijania. Po wstępnym zagłębieniu grodzicę należy wbijać z pełną energią wibromłota i przestrzegać zachowania jej stałości. Należy zwrócić uwagę na dokładne połączenie grodzie w zamkach.

### **6. Kontrola jakości robót.**

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

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

#### **6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót.**

W czasie wbijania ścianek szczelnych grodzie należy kontrolować:

zgodność z projektem wytyczenia miejsc wbicia,

współosiowość grodzicy i wibromłota,

prawidłowość połączenia w zamkach,

Tolerancje wbijania grodzie są następujące:

przesunięcie w planie nie powinno być większe niż 5 cm,,



odchylenie od kierunku wbijania grodzie pionowych nie powinno być większe niż 1,5 %, różnice poziomów góry wbitych grodzie nie powinny przekraczać 5 cm, przy większych różnicach grodzie należy obcinać.

## **7. Obmiar robót.**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową jest 1 mb (w planie) białej ścianki szczelnej.

### **7.3. Szczegółowe zasady obmiaru.**

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności Inspektora i wymaga jego akceptacji. Roboty dodatkowe wykonane przez Wykonawcę bez pisemnej zgody Inspektora nie mogą stanowić podstawy do rozszczeń o dodatkową zapłatę. Ilość jednostek obmiarowych określono w przedmiarze robót i w kosztorysie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Odbiór robót dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Przy odbiorze należy zwrócić uwagę na rzędne wbicia ścianek szczelnych oraz ich rozmieszczenie w planie.

Powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie poprawek bez hamowania postępu robót. Do odbioru przedstawia wszystkie wyniki badań kontroli bieżącej.

Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z odpowiednimi wymaganiami. W przypadku gdyby wykonanie choć jednego elementu robót okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z dokumentacją. W tym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

Przy odbiorze należy zwrócić uwagę na rzędne wbicia ścianek szczelnych i grodzie oraz ich rozmieszczenie w planie.

## **9. Podstawy płatności.**

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

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

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

Cena 1 m ścianki szczelnej obejmuje:

- zakup i transport grodzie,
- wbicie ścianki szczelnej na głębokość określoną w projekcie
- transport, montaż, demontaż i przemieszczanie urządzeń do wbijania grodzie.
- uporządkowanie terenu po robotach.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M.12.01.02.**

### **ZBROJENIE BETONU STALĄ BSt500**

#### **1.0. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno.

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

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

- przygotowaniem zbrojenia
- montażem zbrojenia
- kontrolą jakości robót i materiałów

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym, żebrowane o średnicy do 40mm.

**1.4.2. Zbrojenie niesprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

##### **1.5. Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i zaleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **2.0. MATERIAŁY**

##### **2.1. Stal zbrojeniowa**

Stal zbrojeniowa okrągła, żebrowana klasy BSt500.

##### **2.2. Wymagania przy odbiorze –**

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-9315.

Przeznaczona do odbioru partia prętów musi być zaopatrzona w atest w którym ma być podane:

- - nazwa wytwórcy
- - oznaczenie wyrobu
- - numer wytopu lub numer partii
- - wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej
- - masa partii
- - rodzaj obróbki cieplnej

Na przewieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- - znak wytwórcy
- - średnica nominalna
- - znak stali
- - numer wytopu lub numer partii
- - znak obróbki cieplnej

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzać następujące badania:

- - sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem
- - sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215
- - sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

##### **2.3. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

##### **2.4. Materiały spawalnicze**

Spawanie stali elektrodami EB-146.

##### **2.5. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania

prętów stalowych jako podkładki dystansowe.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w mostowych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym.

### **4. TRANSPORT**

Przy transporcie stali jak również prefabrykatów zbrojeniowych należy przestrzegać zasad obowiązujących w transporcie drogowym i kolejowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Przygotowanie zbrojenia**

#### **5.1.1. Czyszczenie prętów**

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalić lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowy kontakt ze słoną wodą zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą czyścić szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też poddać piaskowaniu. Po oczyszczeniu należy sprawdzić średnice prętów. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

#### **5.1.2. Prostowanie prętów**

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, wciągarek.

#### **5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych**

Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0cm. Cięcia dokonuje się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się cięcie palnikiem acetylenowym. Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć. Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

Średnica pręta mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
27	2,0	3,0	4,0	5,0
30	2,5	3,5	5,0	6,0

#### **5.1.4. Odgięcia prętów, haki**

Minimalne średnice trzpieni do używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN-91/S-10042).

Średnica pręta zaginanego mm	Stal żebrowana		
	$R_{ak} < 400$ MPa	$400 < R_{ak} < 400$ MPa	$R_{ak} > 500$ MPa
$d < 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d < 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d < 28$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$	$d_o = 8d$
$d > 28$	$d_o = 8d$	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy  $d < 12\text{mm}$ . Pręty o średnicy  $d > 12\text{mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być mniejsza niż 10 d dla stali klasy A-II

### **5.2. Montaż zbrojenia**

#### **5.2.1. Wymagania ogólne**

Do zbrojenia betonu:

- - stosować stal spawalną
- - stosować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy
- - można stosować pręty o innej średnicy i innym gatunku stali za pisemnym zezwoleniem Inspektora

Nadzoru

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- - 0,07m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych
- - 0,055m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych
- - 0,05m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali
- - 0,03m - dla zbrojenia głównego dźwigarów
- - 0,025m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

## **5.2.2. Montowanie zbrojenia**

### **5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania**

Dopuszcza się połączenia prętów:

- - czołowe, elektryczne, oporowe
- - nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym
- - nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym
- - zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym
- - zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym
- - czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą
- - czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem
- - czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem
- - zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem

### **5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania**

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązaną drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

### **5.2.2.3. Skrzyżowania prętów**

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Przy średnicy prętów do 12mm stosuje się drut wiązałkowy o średnicy 1mm. Przy większych średnicach prętów drut o średnicy 1,5mm.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 2.

Cięcia prętów	dla	L<6,0m	w=+20mm
(L - długość pręta wg projektu)	dla	L>6,0m	w=+30mm

Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla	L<0,5m	w=+10mm
	dla	0,5m<L>1,5m	w=+15mm
	dla	L>1,5m	w=+20mm

Usytuowanie prętów a/otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		w< 5mm
---	--	--------

b/odchylenia plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla	h<0,5m	w=10mm
	dla	0,5m<h<1,5m	w=15mm
	dla	h>1,5m	w=20mm

c/odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami	dla	a<0,05m	w=+5mm
	dla	a<0,20m	w=+10mm
(a - jest odl. projektowaną między powierzchniami przyległych prętów)	dla	a<0,40m	w=+20mm
	dla	a>0,40m	w=+30mm

Obowiązkiem nadzoru inwestorskiego jest dokonanie odbioru zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania. Odbiór należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy z wnioskiem o dopuszczeniu

zbrojenia do zabetonowania.

## **7.0. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar prowadzi się dla rzeczywistej długości ciągów prętów łącznie z hakami po zmontowaniu (bez wliczania łączów i zakładów). Pomierzone długości poszczególnych średnic mnożone przez masy jednostkowe dają całkowitą masę w kilogramach.

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu**

Odbiór zbrojenia dokonywany jest na zasadach odbioru 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 obiektu zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tych robót dokonuje Inspektor Nadzoru po zgłoszeniu przez kierownika budowy, wpisem do dziennika budowy gotowości odbioru. Jakość odbieranych robót ocenia Inspektor Nadzoru w oparciu o badania i pomiary przy udziale Wykonawcy.

W przypadku stwierdzenia odchyłeń od wymagań zawartych w dokumentacji projektowej, SST, Inspektor Nadzoru ustala według p.6.6. rodzaj i zakres niezbędnych do wykonania robót poprawkowych z podaniem terminu ich wykonania lub określa zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość robót albo nakazuje usunięcie wadliwie wykonanego zbrojenia. Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za kilogram oczyszczonego, dociętego, wygiętego i zmontowanego zbrojenia, związanego drutem wiązałkowym lub łączonego przez spawanie.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M.13.01.05.**

## **BETON USTROJU NIOSĄCEGO KL. B30(C25/30), W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 cm**

### **1.0. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytworzeniem i wbudowaniem betonu, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

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

- osadzeniem prętów na kleju epoksydowym
- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem i rozbiórką deskowania ze sklejki bakelizowanej
- wykonaniem i rozbiórką rusztowań
- transportem, układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**1.4.1. Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dcm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.2. Mieszanka betonowa**- mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

**1.4.3. Zaczyn cementowy**- mieszanka cementu i wody.

**1.4.4. Zaprawa** - mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka 2,0mm.

#### **1.5. Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i zaleceniami Inżyniera.

### **2.0. MATERIAŁY**

#### **2.1. Składniki mieszanki betonowej**

##### **2.1.1. Cement. Wymagania i badania**

Należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków) CEM I niskoalkaliczny klasy 42,5 NA o następującym składzie:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu)-50-60%
- zawartość glinianu trójwapniowego - do 7%
- zawartość alkaliów - od 0,6% do 0,9% pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Cement z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-88/B-30000. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach, zaleca się kontrolę cementu przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg. PN-EN 196-3:1996
- oznaczenie zmiany objętości wg. PN-EN 196-3:1996
- sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie, w ilości większej niż 20% ciężaru cementu, grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm.

Przechowywanie cementu - zgodnie z BN-88/6731-08.

a) cement workowany

- składy otwarte, wydzielone miejsce zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami

- magazyny zamknięte

b) cement luzem - zbiorniki - magazyny specjalne

Okres przechowywania cementu ( wg PN-80/B-30000) w magazynach zamkniętych i zbiornikach nie powinien być dłuższy od gwarantowanego okresu zachowania cech normowych cementu (max. 45 dni), natomiast w składach otwartych - max. 10 dni.

## **2.1.2. Kruszywo**

### **2.1.2.1. Kruszywo grube. Wymagania i badania**

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób aby nie uległy zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Do betonów klasy B30(C25/30), i wyższych należy stosować grysy granitowe lub bazaltowe marki 50 o max. wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały zbadane przez uprawnioną jednostkę badawczą, a uzyskane wyniki badań spełniają poniższe wymagania. Do betonu klasy B-25 można stosować żwir o max. wymiarze ziarna do 31,5mm.

Wymagania:

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziarn nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów granitowych i innych - do 16%
- --//--- -----//---- dla grysów bazaltowych - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność wg. metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg. zmodyfikowanej metody bezpośredniej wg. BN-34/677402 - do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg. PN-78/B-06714/3 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych - ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-B-06712:1986 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

Ponadto mrozoodporność żwiru badana zmodyfikowaną metodą bezpośrednią PN-B-11112:1996 ogranicza się do 10%.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się aby zawartość podziarna nie przekraczała 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia,

łązącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Kruszywo z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg. PN-78/B-06714/15
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg. PN-78/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, wg. PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych

W przypadku gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu ( np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### **2.1.2.2. Kruszywo drobne**

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzeczno- lub kompozycyjnego piasku rzeczno- i kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość frakcji w stosie okruszowym powinna wynosić:

- do 0,25mm 14-19%,
- do 0,50mm 33-48%,
- do 1,0 mm 57-76%.

Dostawca powinien być zobowiązany do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1,5%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej,

- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg. PN-B-06714-34:1991 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%.

W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu (uziarnienia) - wg. PN-78/B-06714/15
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych - wg. PN-78/B-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych - wg. PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny - oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych

### 2.1.3. Woda. Wymagania i badania

Woda powinna odpowiadać wymaganiom wg. PN-88/B-32250 "Materiały Budowlane - Woda do betonów, zapraw. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

Wymagania techniczne dla wody zarobowej:

- ogólna zawartość soli (sucha pozostałość po wysuszeniu w 105°C) nie więcej niż 5000 mg/dm<sup>3</sup>
- stężenie jonów wodorowych (pH) - nie mniej niż 4
- zawartość cukrów - nie więcej niż 500 mg/dm<sup>3</sup>
- zawartość siarkowodoru - nie więcej niż 20 mg/dm<sup>3</sup>

### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek i dodatków do betonów zgodnie z zasadami podanymi w "Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym" wydanych przez IBDiM w 1998 r. i wprowadzonych do stosowania Zarządzeniem Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dn. 18.11.1998r. Przed zastosowaniem betonu z domieszkami należy sprawdzić doświadczalnie ich skuteczność dla racjonalnego ustalenia recepty mieszanki betonowej.

Domieszki uplastyczniające, powinny być przed zastosowaniem sprawdzone na okoliczność oddziaływania na cement stosowany na budowie.

Beton z domieszką musi być zbadany m. inn. na :

mrozoodporność, wytrzymałość i wodoszczelność, nasiąkliwość.

Ilość domieszki napowietrzającej należy określić doświadczalnie, tak aby objętość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej wynosiła:

- od 5 do 6% - przy ziarnach kruszywa do 16mm
- od 4 do 5% - przy ziarnach kruszywa do 31,5mm

Zastosowanie mieszanki napowietrzającej nie powinno obniżyć wytrzymałości betonu na ściskanie więcej niż o 10% w stosunku do betonu bez domieszki.

## 2.2. Mieszanka betonowa

### 2.2.1. Wymagania ogólne. Wskaźniki

Skład mieszanki betonowej powinien być opracowany przez wyspecjalizowaną jednostkę. Powinien zapewniać przy najmniejszej ilości wody szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. W celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg p. 2.1.4. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10 stopni C) średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 R_b^G$  ( $R_b^G$  wg PN-91/S-10042). W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu. Wartość stosunku W/C ma być mniejsza niż 0,50.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie, powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających
- przedziałów wartości podanych niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających

Uziarnienie	kruszywa mm	0-16	0-31,5
Zawartość powietrza (%)	beton narażony na warunki atmosferyczne	3,5-5,5	3-5
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamrażaniem	4,5-6,5	4-6

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać nast. zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną



urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 37% - przy kruszywie grubym do 31,5mm oraz 42% przy kruszywie grubym do 16mm ..

Konsystencja mieszanki powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3.

Zaleca się następujące ilości zaprawy:

- 500 do 550 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> przy ziarnach kruszywa do 16mm
- 450 do 500 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> przy ziarnach kruszywa do 31,5mm
- 400 do 450 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> przy ziarnach kruszywa do 63mm

### **2.2.2. Zasady projektowania składu mieszanki**

Do projektowania składu mieszanki betonowej mogą być stosowane dowolne metody doświadczalne i analityczno-doświadczalne, bazujące na równaniach wytrzymałości betonu, szczelności i konsystencji mieszanki betonowej, a w niektórych metodach dodatkowo - równaniu urabialności mieszanki. Zaleca się stosowanie doświadczalnej metody zaczynowej. Wskaźnik W/C określa się w niej analitycznie z równania wytrzymałości betonu, natomiast jego ilość na 1m<sup>3</sup> ustala się na drodze kolejnych przybliżeń przez mieszanie zmieniających się ilości zaczynu ze stosem okruszowym o optymalnym uziarnieniu, aż do żądanej konsystencji mieszanki.

Optymalne uziarnienie stosu okruszowego powinno odpowiadać warunkom podanym w p. 2.1.2. Stosunek zmieszania frakcji kruszywa grubego powinien odpowiadać największej szczelności mieszaniny.

Stosunek zmieszania piasku z kruszywem grubym powinien zapewniać szczelność stosu okruszowego zbliżoną do maksymalnej to znaczy niższą od niej o wartość rzędu 0,01 do 0,03.

Z dwóch stosów okruszowych o takiej samej szczelności należy wybrać ten, który zawiera mniejszą ilość piasku.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej - z punktu widzenia zużycia cementu i najlepszego wykorzystania kruszywa w betonie - można również określić metodą doświadczalną. W tym celu z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka próbnych mieszanek betonowych z różną ilością piasku i ilością zaczynu (o wymaganym wskaźniku W/C), prowadzącą do uzyskania żądanej konsystencji mieszanki. Za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie wykaże największą masę objętościową.

Wartość parametru "A" do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczania wskaźnika W/C w mieszance betonowej należy wyznaczyć doświadczalnie. W tym celu należy poddać badaniu wytrzymałości na ściskanie kilka próbek o różnych wartościach W/C (większych i mniejszych od przewidywanych teoretycznie) wykonanych ze stosownych materiałów.

Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika W/C w mieszance można skorzystać z wartości parametru "A" podawanego w literaturze fachowej.

### **2.2.3. Recepta mieszanki betonowej**

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie danych i założeń dotyczących mieszanki: przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, marka mrozoodporności i wodoszczelności, warunki formowania, konsystencja, urabialność, porowatość mieszanki itp.
- dobór i badania składników betonu
- ustalenie wstępne składu mieszanki betonowej wg zasad p. 2.2.2.
- próby i badania kontrolne, korekta składu i ustalenie recepty roboczej

Recepta laboratoryjna określa skład w jednostkach masy na 1m<sup>3</sup> mieszanki, w odniesieniu do kruszywa suchego.

Próby kontrolne należy przeprowadzać na zarobach roboczych o objętości co najmniej 10 l.

Do celów produkcyjnych należy sporządzać receptę roboczą uwzględniając:

- zawilgocenie kruszywa
- pojemność betoniarki z uwzględnieniem spęcznienia składników w stanie luźnym
- sposób dozowania składników
- warunki temperaturowe w okresie zimowym

### **2.2.4. Badania mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu betonu. Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodę Ve-Be
- metodę stożka opadowego

Porowatość sprawdza się wg PN-88/B-06250. Kontrola konsystencji w trakcie wytwarzania mieszanki betonowej należy dokonać:

- co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej dla jednej klasy betonu w przypadkach:

a/ gdy mieszanki są wykonywane w zakładach prefabrykacji i przeznaczone do formowania elementów na miejscu

b/ gdy mieszanki są wykonane bezpośrednio na placu budowy

- 1 raz dla każdej porcji mieszanki odpowiadającej pojemności użytkowej mieszalnika samochodowego, gdy mieszanka transportowana jest na plac budowy.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki betonowej a kontrolowaną metodami normowymi nie mogą przekroczyć:

+ 20% wartości wskaźnika Ve-Be

+/- 1cm przy pomiarze stożkiem opadowym przy konsystencji plastycznej

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-0620 należy dokonywać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej (K3) dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 2.3. Klej epoksydowy

Klej epoksydowy przeznaczony do wklejania prętów stalowych w elementy betonowe na obiektach mostowych

## 3. SPRZĘT

Podstawowe wymagania dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej, podano w rozdziałach 5.1.2. i 5.1.4.

## 4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu masy betonowej podano w rozdziale 5.1.3. i 5.1.6.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wykonanie betonu

#### 5.1.1. Beton. Wymagania

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać następujące wymagania (PN-91/S-10042):

- a) nasiąkliwość wg.PN-88/B-06250 - nie większa niż 5%
- b) przepuszczalność wody wg.PN-88/B-06250 - stopień wodoszczelności co najmniej W8
- c) odporność na działanie mrozu wg.PN-88/B-06250 - stopień mrozoodporności co najmniej F 150
- d) klasa betonu B-30(C25/30),

#### 5.1.2. Wykonanie mieszanki betonowej

Wszystkie składniki mieszanki należy dozować wagowo z dokładnością do 2% przy dozowaniu cementu, wody i domieszek oraz 3% przy dozowaniu kruszywa. Mieszanie składników powinno odbywać się w betoniarkach o wymuszonym działaniu. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie. Nie powinien on być krótszy od 2 min. Należy prowadzić na bieżąco kontrolę konsystencji mieszanki i dokonywać korekty jej składu przy stwierdzonych zmianach wilgotności i uziarnienia kruszywa. Kolejność ładowania do betoniarki poszczególnych składników powinna być nast.:

- kruszywo drobne i cement
- część wody
- po wstępnym przemieszaniu kruszywo grube i reszta wody.

Płynne domieszki dodaje się porcjami razem z wodą zarobową.

Dopuszczalne różnice w uziarnieniu stosu okruszowego nie wymagające korekty składu roboczego wynoszą:

- + 10% - dla frakcji piaskowych 0 - 0,5mm
- + 5 % - dla frakcji piaskowych 0 - 2,0mm
- + 20% - dla poszczególnych frakcji kruszywa grubego

#### 5.1.3. Transport i przemieszczanie mieszanki betonowej

Transport mieszanki do miejsca jej wbudowania powinien być wykonany przy zastosowaniu środków uniemożliwiających:

- segregację składników
- zmianę składu mieszanki
- zanieczyszczenie mieszanki
- zmiany temperatury przekraczające granice określone wymaganiami technologicznymi

Czas transportu powinien zapewnić dostarczenie mieszanki do miejsca wbudowania, o konsystencji założonej w projekcie. Na bliskie odległości należy stosować:

- zasobniki zasypowe przenoszone żurawiem, suwnicą lub przewożone wózkiem
- przenośniki taśmowe
- przenośniki pneumatyczne
- pompy do betonu

Mieszanka betonowa powinna być dostarczona do miejsca ułożenia bez przeładunku.

Pojemniki użyte do transportu mieszanki muszą zapewniać możliwość stopniowego ich opróżnienia, oraz powinny być łatwe do czyszczenia i przepłukania.

Przenośniki taśmowe dopuszcza się tylko jednosekcyjne, przy odległości transportu do 10m. Maksymalny kąt nachylenia taśmy przenośnika wynosi:

- przy transporcie mieszanki w górę
- a/ 15° - dla konsystencji plastycznej

- przy transporcie mieszanki w dół  
a/ 10° - dla konsystencji plastycznej

Przy stosowaniu pomp o przenośników pneumatycznych obowiązują wymagania techniczne indywidualne, zależne od rodzaju sprzętu. Można je stosować przy odległości do 300m lub przy wysokości do 35m, przy dużej ilości mieszanki zapewniającej ciągłość betonowania.

Przy transporcie należy stosować:

- mieszalniki samochodowe tzw. "gruszki"

Czas transportu we wszystkich środkach transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. przy temp. otoczenia +15°C,
- 70 min. przy temp. otoczenia +20°C,
- 30 min. przy temp. otoczenia +30°C.

#### **5.1.4. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

##### **5.1.4.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną obejmującą:

- wybór składników betonu
- opracowanie recept lab. i roboczych
- sposób transportu mieszanki betonowej
- kolejność i sposób betonowania
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach
- kierunki rozdeskowania konstrukcji
- zestawienie koniecznych badań

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca w uzgodnieniu z Projektantem i Zmawiającym.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- prawidłowość wykonania wszelkich robót zanikających
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów wbudowanych w betonową konstrukcję
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie (np. separbet, olform 2),

- przed betonowaniem sprawdzić położenie i ilość zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania, obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otuliny,

- betonowanie wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych wypadkach dopuszcza się betonowanie w temp. do -5°C, jednak wymaga to zgody nadzoru inwestorskiego oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temp. +20°C w chwili jej układania i zabezpieczenia betonowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Zezwolenie na betonowanie powinno być potwierdzone przez inspektora nadzoru wpisem do dziennika budowy.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość jest większa należy mieszankę podawać za pośrednictwem rynny zsykowej - do wysokości 3m, lub leja zsykowego teleskopowego z pośrednimi łopatkami - do wysokości 8,0m.

Przy betonowaniu należy stosować wibratory:

- względne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. Nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora. Buławę zagłębiać w warstwę poprzednią na 5-6 cm i przetrzymywać w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować w stanie wibrującym. Kolejne miejsca zgłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 35-70 cm.

##### **5.1.4.2. Podstawowe zalecenia dotyczące betonowania**

Mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm zagęszczając wibratorami włącznymi.

#### **5.1.5. Pielęgnacja betonu**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zabezpieczającymi odparowaniu wody i chroniącymi przed deszczem.

Przy temp. wyższej niż 5°C należy nie później po 12 godz. po zakończeniu betonowania rozpocząć pielęgnację

betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni. Przy temperaturze otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz. w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

Przy temperaturze powietrza niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  można w okresie pielęgnacji nie stosować nawilżania betonu, natomiast należy beton zabezpieczyć przed utratą wody. Można w tym celu przykryć beton wilgotnym piaskiem, matami, folią lub tkaninami.

Młody beton należy chronić przed uderzeniami i wstrząsami do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

#### **5.1.6. Deskowania i rusztowania**

Wykonanie deskowań i rusztowań powinno zapewniać prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu.

### **6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Badania kontrolne betonu**

##### **6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie**

Dla określenia wytrzymałości na ściskanie wbudowanego betonu należy w trakcie betonowania pobrać próbki w postaci sześciątów o boku 15cm w ilości nie mniejszej niż 6.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie oznakowuje i przechowuje oraz bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Jeżeli próbki pobierane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

##### **6.1.2. Nasiąkliwość betonu**

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

##### **6.1.3. Mrozoodporność betonu**

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

##### **6.1.4. Wodoszczelność betonu**

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się pobierając 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

#### **6.2. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego**

Powierzchnie elementów betonowych powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys.

##### **6.3. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą łaty i poziomicy.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  cm.

##### **6.4. Sprawdzenie otuliny zbrojenia**

Sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia należy wykonać wg Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu "in-situ" w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych "IBDiM 1998r.

##### **6.5. Sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie**

- Sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie metodą "pull-off" wg Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu "in-situ" w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych "IBDiM 1998r. Badania i wyniki należy opracować zgodnie z załączonym protokołem.
- Wytrzymałość betonu średnio min. 1,5 MPa i min. 1,0 MPa. Liczba punktów pomiarowych min. 5 dla każdej połowy mostu.

##### **6.6 Sprawdzenie deskowań i rusztowań- wg PrPN-S-10040**

##### **6.7. Sprawdzenie wklejenia prętów stalowych w elementy betonowe**

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Beton klasy B-35.**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu zgodnie z projektem.

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Odbiór robót na zasadach odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie deskowania ze sklejki bakelizowanej
- osadzenie prętów na kleju epoksydowym
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań
- wytworzenie mieszanki betonowej
- transport, ułożenie, zagęszczenie i pielęgnację betonu
- rozbiórkę deskowania
- oczyszczenie stanowiska pracy
- wykonanie badań betonu

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu "in- situ" w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych "IBDiM 1998r

PrPN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania  
Rozporządzenie MTiGM z 30.05.2000 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **M 15.01.02**

### **IZOLACJA LEPIKIEM NA ZIMNO**

#### **1 WSTĘP**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji lepikiem na zimno elementów betonowych podlegających zasypaniu, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu wszystkich czynności związanych ze smarowaniem roztworem asfaltowym części konstrukcji stykających się z gruntem

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.1.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.

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

#### **2. Materiały**

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

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

##### **2.2. Stosowane materiały**

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.) oraz temperatury powyżej 60°C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania, na podłożu oczyszczonym z pyłów, w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie 0,3 ÷ 0,45 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczającej. Materiał łatwopalny, należy stosować przepisy przeciwpożarowe i BHP.
- Półgęsty roztwór (P) produkowany jest z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym tworzy po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta wykazuje odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej 60°C. Rozprowadza się na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej +5°C. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczającej 0,8 do 1,0 kg na 1 m<sup>2</sup>. Materiał łatwopalny, należy stosować przepisy przeciwpożarowe i BHP.

Masy izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

Materiały R i P dostarczane są w beczkach blaszanych. Masy izolacyjne stosowane na zimno zawierają składniki lotne, których pary są łatwopalne, a w dużych stężeniach szkodliwe dla zdrowia. Unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

#### **3. Sprzęt**

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

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

Jakikolwiek sprzęt lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### **4. Transport**

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

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej

powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub spadaniem.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

### **5.2. Podłoże pod izolację**

Powierzchnie izolowane powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone.

Wypukłości i zagłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm.

Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

### **5.3. Warunki układania izolacji**

Izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C, gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednokrotne powleczenie roztworem R, powleczenie roztworem P należy wykonać dwukrotnie na zagruntowanym podłożu roztworem R tak, aby łączna grubość warstw izolacyjnych nie była mniejsza niż 2 mm.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6. Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6.

### **6.2. Kontrola wykonania robót**

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z normą PN-69/B-10200, zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni zagruntowanego podłoża,
- kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni poziomej lub pionowej wykonanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorom podlegają:

- przygotowanie powierzchni podłoża pod izolację,
- ilość ułożonych warstw R i P i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Płatność za trzykrotne smarowanie roztworami R (rzadkim) i P (półgęstym) 1m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej, ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szlachetności połączeń poszczególnych warstw między sobą. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych do wykonania izolacji.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **M 15.02.03**

### **IZOLACJE Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ**

#### **1 WSTĘP**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji płyty pomostu ustroju niosącego z zastosowaniem papy zgrzewalnej, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji ustroju niosącego z zastosowaniem papy zgrzewalnej.

##### **1.4 Określenia podstawowe**

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, poleceniami Inżyniera oraz zaleceniami podanymi w:

„Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na drogach i obiektach mostowych”, IBDiM, Warszawa 1990r.

„Zasady wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych na drogach i obiektach mostowych”, IBDiM, Zeszyt 32.

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

#### **2 MATERIAŁY**

##### **2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

##### **2.2 Opis materiału**

Wybrany materiał powinien być materiałem hydroizolacyjnym, rolowym, osnowowym, zgrzewalnym

Osnowę folii izolacyjnej powinna stanowić wzmocniona włóknina poliestrowa powleczona obustronnie bitumem modyfikowanym. Osnowa powinna być całkowicie zaimpregnowana bitumem i znajdować się w górnej części folii tak, żeby grubość zgrzewalnej masy bitumicznej na spodzie arkusza wynosiła co najmniej 2,5 mm.

Grubość arkusza izolacji nie powinna być mniejsza od 5 mm.

Przyczepność do podłoża badana metodą "pull-off" min. 0,4 MPa

Siła zrywająca przy rozdzieraniu w temp. 20 ± 2 °C

- wzdłuż arkusza min. 200 N
- w poprzek arkusza min. 200 N

Wydłużenie przy zerwaniu w temp. 20 ± 2 °C

- wzdłuż arkusza min. 45 %
- w poprzek arkusza min. 45%

Siła zrywająca przy rozciąganiu w temp. 20 ± 2 °C

- wzdłuż arkusza min. 800 N
- w poprzek arkusza min. 700 N

Nasiąkliwość poniżej 1,0 %

Papa musi być odporna na działanie podwyższonej temperatury 100°C przez 2 h.

Arkusz izolacji na obrzeżach rolki powinien być pocieniony na szerokości zakładu podłużnego równego 8 cm przechodząc z grubości 5÷5,5 mm do 3 mm. Spód warstwy zgrzewalnej powinien być zabezpieczony przed sklejaniami w rolce cienką, topliwą pod wpływem temperatury folią. Podłużny zakład powinien być oznakowany na wierzchu arkusza białymi liniami od krawędzi podłużnych arkusza.

Górna powierzchnia arkusza powinna być wykończona posypką z bardzo drobnego piasku wtopionego w powłokę bitumiczną. Powierzchnia ta jest odporna na działanie wysokiej temperatury, co umożliwia bezpośrednie układanie na izolacji warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego, asfaltu piaskowego lub asfaltu lanego przy zastosowaniu rozścielacza na pneumatykach.

#### **3 SPRZĘT**

##### **3.1 Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty należy wykonywać przy użyciu specjalistycznego sprzętu stosownie do instrukcji producenta.



## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Ogólne warunki transportu**

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Rolki papy należy chronić przed uderzeniami i innymi oddziaływaniami mechanicznymi oraz przed bezpośrednim działaniem wilgoci.

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportu, na paletach, w pozycji stojącej, w sposób uniemożliwiający przemieszczenie opakowań w czasie jazdy.

Rolki papy należy układać długością w kierunku jazdy środka transportowego na całej szerokości tak, aby uniemożliwić przemieszczanie się rolek papy podczas jazdy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

### **5.2 Zgodność z dokumentacją**

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz posiadania przez te materiały świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym, wydanych przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz po akceptacji Inżyniera i Zamawiającego.

### **5.3 Warunki układania izolacji**

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać następujących warunków:

- ◇ roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna wynosić od +5°C do +35°C,
- ◇ roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych,
- ◇ po wykonaniu robót izolacyjnych należy natychmiast ułożyć warstwę szczepną nawierzchni,
- ◇ powierzchnię na której przykleja się izolację, należy zabezpieczyć przed wjazdem jakiegokolwiek pojazdu i wejściem osób niezatrudnionych przy wykonywaniu tej izolacji.

### **5.4 Podłoże pod izolację**

Podłoże pod izolację powinno spełniać następujące warunki:

- ◇ podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, czyste i suche,
- ◇ kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas wykonywania płyty pomostu. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 10 mm,
- ◇ równość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm, przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi.
- ◇ powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez wypłaskowanie lub groszkowanie. Po zmyciu powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona,
- ◇ wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione zaprawą PC,
- ◇ bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić zaprawą bezskurczową PCC wykonaną wg specjalnej technologii,
- ◇ wytrzymałość podłoża mierzona metodą pull-off powinna wynosić min. 1,0 MPa.

### **5.5 Gruntowanie podłoża**

Gruntowanie podłoża ma na celu zwiększenie przyczepności izolacji do tego podłoża. Gruntowanie powinno się wykonać przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący nanosi się przy użyciu wałka malarskiego. Zużycie primeru wynosi 1 litr na 4-5 m<sup>2</sup> powierzchni normalnego, zwartego betonu. Schnięcie zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4 - 6 godzin i jest uzależnione od temperatury otoczenia. W praktyce należy czekać aż do chwili, kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki. Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. W przybliżeniu oznacza to, że przy użyciu ręcznego palnika o szerokości 1 m i zatrudnieniu 2 osób wynosi to 150 m<sup>2</sup> w ciągu dnia. Nie należy gruntować powierzchni „na zapas” z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Powierzchnię zagruntowaną, niezaizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

## **5.6 Układanie izolacji**

Przed przystąpieniem do układania izolacji Wykonawca musi uzyskać akceptację przedstawionej Inżynierowi technologii układania.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan - butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, czyli 1 m oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Zakłady poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie o min. 50 cm. Zakłady poprzeczne i podłużne powinny być zgodne ze spadkami poprzecznymi podłoża.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 m lub odwrotnie.

Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce krawężnikowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

## **5.7 Podgrzewanie izolacji**

Izolację po ułożeniu należy natychmiast docisnąć do podłoża.

Należy zwracać uwagę, aby izolacja w każdym miejscu przylegała do betonu. Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość 1 - 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię z betonu asfaltowego (warstwę wiążącą).

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne warunki kontroli robót**

Ogólne warunki kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.2 Kontrola jakości**

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu Wykonawcy oraz Inżyniera. W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- ◇ sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- ◇ sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- ◇ sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie,
- ◇ sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy.

### **6.3 Opis badań**

**6.3.1** Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej ST należy przeprowadzić za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm.

**6.3.2** Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z powołanymi przepisami.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

**6.3.3** Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać

- ◇ za pomocą łąty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łąty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami 5.2.2 niniejszej ST,
- ◇ poprzez wykonanie badań wytrzymałości na odrywanie: 1 badanie na 50 m lub min. 5 badań na jednej działce.

**6.3.4** Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.2.1 niniejszej ST.

### **6.4 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

**6.4.1** Sprawdzenie przylegania izolacji do podłoża należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.

Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podłożem.

**6.4.2** Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

**6.4.3** Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, liczbę warstw i wielkość zakładów oraz dokładność sklejenia poszczególnych warstw zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji.

**6.4.4.** Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

## **6.5 Ocena wyników badań**

Jeżeli badania przewidziane w 6.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów badań i oceny wizualnej. Odbiór należy przeprowadzać dla każdego z etapów robót.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania ewentualnych poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- ◇ sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną
- ◇ sprawdzenie materiałów
- ◇ sprawdzenie podłoża pod izolację
- ◇ sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- ◇ sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- ◇ protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów,
- ◇ protokoły odbiorów częściowych,
- ◇ zapisy w dzienniku budowy.

Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego – brak śladów przecieków wody z pomostu na spodzie i bokach płyty oraz brak uszkodzeń nawierzchni spowodowanych przez niewłaściwie wykonaną izolację.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową roboty związane z wykonaniem izolacji obejmują ilości podane w kosztorysie nakładczym..

Cena wykonania robót obejmuje:

- ◇ zakup i dostarczenie materiałów,
- ◇ przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu płyty,
- ◇ ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową z zapewnieniem szczelności połączeń izolacji przy wpustach odwadniających , itp. i poszczególnych powierzchni między sobą, wzmocnienie pod krawężnikami
- ◇ zakłady, odpady i ubytki materiału,
- ◇ etapowanie robót,
- ◇ oznakowanie i odgrodzenie miejsca robót,
- ◇ uporządkowanie miejsca robót,
- ◇ wykonanie badań.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M 16.01.03**

## **WYKONANIE DRENAŻU**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytworzeniem i wbudowaniem drenażu, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno.

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

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

- ◇ ułożeniem włókniny filtracyjnej,
- ◇ wykonaniem masy drenażowej,
- ◇ ułożeniem masy drenażowej.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Drenaż - usprawnienie odpływu wody zbierającej się nad izolacją do sączków

#### **1.5 Ogólne wymagania robót**

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1.Dreny**

Należy zastosować gotowe dreny przeznaczone do odprowadzania wody z powierzchni mostów lub specjalną geowłókninę przeznaczoną do odwodnień na obiektach nmostowych

#### **2.2 Kruszywo**

Należy stosować kruszywo o niżej wymienionych parametrach:

- ◇ jednofrakcyjne grube 4-6 mm
- ◇ ze skał magmowych np. granit, bazalt,
- ◇ czyste (płukane),
- ◇ suche (wilgotność < 4%).

#### **2.3 Żywica**

Dwuskładnikowa, epoksydowa, modyfikowana.

### **3. SPRZĘT**

- ◇ Wiertarka
  - ◇ Mieszadło zamontowane na wiertarce wolnoobrotowej
  - ◇ Mała betoniarka lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem
  - ◇ Drobnny sprzęt pomocniczy (przecinaki, łopaty itp.)
- Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Stosować dowolne środki transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ułożenie drenów**

Dreny należy układać na powierzchni izolacji. Włókninę w postaci paska o grubości ok. 15 mm i szerokości ok. 4 cm układać należy bezpośrednio na izolacji. Paski mocować do izolacji masą drenażową tak by nie zwęzać przekroju włókniny. Paski powinny być cięte z roli wzdłuż włókien.

#### **5.2 Wykonanie masy drenażowej**

##### **5.2.1 Przygotowanie żywicy**

Żywicę i utwardzacz wymieszać w stosunku określonym instrukcją producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej.

Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

##### **5.2.2 Przygotowanie mieszanki mineralno-żywicznej**

Kruszywo wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczach lub w małej betoniarce.

Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętą ilość żywicy to 1,5 - 2% masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić +10(C - +15(C.

Masa drenażowa powinna być wbudowana w czasie max 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy.

### **5.3 Wbudowanie masy drenażowej**

Bezpośrednio po wymieszaniu, masą drenażową należy przykryć paski włókniny. Nie należy jej specjalnie zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię.

Czas twardnienia masy w zależności od temperatury otoczenia wynosi 24 godziny.

### **5.4 Wykonanie przykrycia drenażu**

Krawężniki układać bezpośrednio na drenaż.

### **5.5 Zasady BHP**

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary ochronne, ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe.

W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków.

Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Po wykonaniu drenów należy dokonać sprawdzenia skuteczności ich działania po deszczu lub po wylaniu wody.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> wykonanego drenażu o określonej grubości

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Odbiór robót na zasadach odbioru robót zanikowych lub ulegających zakryciu. Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego – właściwe funkcjonowanie sączków odwadniających i drenów.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- ◇ dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- ◇ wykonanie i rozłożenie drenów,
- ◇ wykonanie masy drenażowej,
- ◇ ułożenie masy drenażowej,
- ◇ oczyszczenie stanowiska pracy.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M.19.01.01.**

## **KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY**

### **1.0. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych montażem krawężników kamiennych, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głady-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

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

- montażem krawężników kamiennych na prostej

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Krawężnik kamienny** - element kamienny stosowany w celu zabezpieczenia boków nawierzchni przed rozsuwaniem się i oddzieleniem ich od chodnika.

#### **1.5. Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2.0. MATERIAŁY**

**2.1. Krawężnik kamienny** - materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I.

**2.2. Zaprawa cementowo-piaskowa** - mieszanina piasku i cementu

**2.3. Bitumiczna taśma uszczelniająca** np. Laterbit

**2.4. klej epoksydowy** przeznaczony do wklejania prętów stalowych w elementy kamienne na obiektach mostowych

### **3.0. SPRZĘT**

Sprzęt używany do układania krawężników musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu krawężników powinno odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Ładunku i wyładunku krawężników należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężniki można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami plecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5cm.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Krawężniki kamienne należy ułożyć po wykonaniu izolacji płyty pomostu, uzyskując ich wymagany poziom poprzez ustawienie na warstwie drenażowej. Styk między krawężnikami i nawierzchnią należy wypełnić bitumiczną taśmą uszczelniającą. Połączenie krawężników z betonem chodnika za pomocą prętów stalowych osadzonych w krawężniku na kleju epoksydowym po 2 szt. prętów na 1 mb krawężnika. Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami (4-6 mm) oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej należy zastosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy przeznaczony do uszczelnień na obiektach mostowych. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Powinien on zachowywać właściwości elastyczne w zakresie temperatur od -30°C do +50°C i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1.. Montaż krawężników.**

Odbiorowi podlegają:

- podłoże pod krawężniki
- równość powierzchni górnej po ustawieniu
- styki pomiędzy sąsiednimi odcinkami krawężników
- osadzenie prętów łączących
- wypełnienie styków

## **7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest 1m bieżący krawężnika kamiennego zamontowanego na obiekcie mostowym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór robót**

Odbiór krawężników kamiennych dokonywany jest na zasadach odbioru częściowego robót. Na podstawie wyników i kontroli przeprowadzonych wg. p. 6 należy sporządzić protokół odbioru ostatecznego robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru. Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie krawężników kamiennych na most
- przygotowanie podłoża
- osadzenie prętów łączących
- ustawienie krawężników
- wypełnienie spoin odpowiednim materiałem uszczelniającym
- wypełnienie styku między krawężnikiem i nawierzchnią bitumiczną taśmą uszczelniającą

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

BN-66/6775-01. Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M.20.01.05.**

## **UMOCNIENIE SKARP I STOŻKÓW BRUKIEM**

### **1.0. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp i stożków kostką kamienną, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z: wykonaniem umocnienia brukowcem 16-20cm na podsypce z pospółki z cementem z zalaniem spoin zaprawą cementową oraz wykonaniu oczepu żelbetowego u podnóża stożka

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Brukowiec- materiał kamienny stosowany do budowy dróg i wykonywania umocnień powierzchni budowli, układany na podkładzie z kruszywa lub kruszywa wymieszanego z cementem.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2.0. MATERIAŁY**

2.1. Brukowiec zgodny z normą N-60/B11104

2.2. Kruszywo

2.2.1. Żwir zgodny z normą BN-66/6774-01

2.2.2. Piasek zgodny z normą BN-87/6774-04

2.2.3. Cement portlandzki bez dodatków kl32,5 odpowiadający wymaganiom normy PN-88/B-30000.

2.3. Beton kl C25/30 wg SST 13.01.05

2.4. Stal zbrojeniowa BSt500 wg SST 12.01.02

### **3.0. SPRZĘT**

Stosowany sprzęt to:

-ubijaki ręczne,

-wibratory samobieżne,

-płyty ubijające przeznaczone do zagęszczania podłoża.

-sprzęt wg SST 13.01.05

Pozostałe prace wykonywane są ręcznie.

### **4.0. TRANSPORT**

Transport wg SST 13.01.05 i SST 12.01.02

.

### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być zagęszczone i wyrównane zgodnie z normą BN-72/8932-01. U podstawy skarp i stożków należy wykonać wykop pod ławę oporową.

#### **5.2. Układanie**

Układanie kamienia należy wykonać na przygotowanym podkładzie „pod sznur” naciągnięty na palikach. Sznur powinien być wyniesiony 2-4cm nad projektowany poziom powierzchni, który osiąga się przez ubicie kostki. Układanie brukowca należy rozpocząć od dolnej krawędzi obwodu układając tam kamienie największe. Kamienie należy tak dobierać, aby szczeliny pomiędzy sąsiednimi kamieniami miały się i były jak najwęższe /nie przekraczały 3cm/, przy czym kamienie należy tak układać, aby największy wymiar bryły skierowany był w podkład. Po ułożeniu warstwy kamienia należy szczeliny wypełnić zaprawą cementową.

#### **5.3. Zbrojenie i betonowanie wg SST 13.01.05 i SST 12.01.02**



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Badania polegają na sprawdzeniu wykonania umocnienia stożków pod względem jakości i zgodności z projektem i normą. Przy odbiorze należy przeprowadzić następujące badania:

- a/ sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową
- b/ sprawdzenie równości powierzchni pod układane umocnienie
- c/ sprawdzenie właściwego stosunku cementu i piasku w zaprawie cementowej
- d/ sprawdzenie równości powierzchni po ułożeniu kamieni
- e/ sprawdzenie wymiarów wykopu
- f/ Zbrojenie i betonowanie wg SST 13.01.05 i SST 12.01.02

## **7. OBMIAR**

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^2$  powierzchni. Płaci się za  $\text{m}^2$  umocnienia wykonanego i odebranego.

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane umocnienie należy uznać za zgodne z wymaganiami i projektem.

Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6.

## **9.0. PŁATNOŚĆ**

Cena jednostkowa uwzględnia :

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie ławy oporowej z betonu
- wykonanie umocnienia z bruku,
- wypełnienie styków zaprawą cementową,
- pielęgnację powierzchni umocnienia,
- uporządkowanie miejsca pracy.
- badania laboratoryjne

Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M.20.01.09**

### **INIEKCJA I NAPRAWA RYS.**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na likwidacji rys i pęknięć w konstrukcjach betonowych metodą iniekcji ciśnieniowej, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie roboty mające na celu likwidację rys i pęknięć betonu metodą iniekcji ciśnieniowej.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Rysa - przerwa ciągłości materiału występująca tylko w części przekroju poprzecznego elementu betonowego.

1.4.2. Pęknięcie - przerwa w ciągłości materiału elementu w całym jego przekroju poprzecznym powodująca rozdzielenie betonu w elemencie na dwie części.

1.4.3. Iniekcja średniociśnieniowa - metoda iniekcji w której stosowane ciśnienie robocze zawiera się pomiędzy 0,8 i 8,0 MPa; stosuje się do naprawy rys o rozwarciu nie mniejszym niż 0,5 mm jak również do wypełniania rys i pęknięć w konstrukcjach z betonu sprężonego lub zbrojonego prętami o dużym zagęszczeniu.

1.4.4. Iniekcja wysokociśnieniowa - metoda iniekcji w której stosowane ciśnienie robocze przekracza 8,0 MPa; iniekcję stosuje się w przypadku rys o małym rozwarciu 0,1 do 0,3 mm w betonach o dużej wytrzymałości.

1.4.5. Kompozycja iniekcyjna (iniekt) - ciekły preparat, który po wypełnieniu rys lub pęknięcia twardnieje zespalać rozdzielone części w monolit lub stanowiąc elastyczną skleinę.

1.4.6. Wentyl iniekcyjny - urządzenie pozwalające na wprowadzenie kompozycji iniekcyjnej pod ciśnieniem do rysy lub pęknięcia w betonie.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją, Specyfikacjami Technicznymi oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **2. MATERIAŁY**

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

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

##### **2.2. Materiały do wykonania uszczelnień przez iniekcję**

###### **2.2.1. Kompozycje iniekcyjne - epoksydowe**

Do uszczelnienia drobnych rys (do 2 mm szerokości) jako środek iniekcyjny należy stosować kompozyty na bazie żywic epoksydowych. Powinny się one charakteryzować następującymi właściwościami:

wysoką wytrzymałością na rozciąganie i ścisnienie co najmniej dorównującą wytrzymałości charakterystycznej betonu tj. odpowiednio: 1,7 MPa i 22,5 MPa dla belek i poprzecznic, szybkim nawrotem sprężystym po zdjęciu obciążenia wysoką adhezją betonu i stali, odpornością na wilgoć i czynniki korozyjne występujące w otoczeniu, odpornością na drgania mechaniczne naprawianych budowli, wysoką odpornością na starzenie, możliwie niską lepkością. Należy stosować żywice firmy SIKA lub Ombran.

###### **2.2.2. Materiały do powierzchniowego uszczelniania rys**

Do powierzchniowego uszczelniania rys stosuje się dla iniekcji średnio i wysokociśnieniowych szpachlówkę z żywic epoksydowych.

###### **2.2.3. Wentyle iniekcyjne**

Do wprowadzenia kompozycji do rys podczas iniektowania stosuje się wentyle:

- wgłębne osadzone w wywierconych otworach przy pomocy sprężanych wkładek
- powierzchniowe - naklejane

###### **2.2.4.**

Zaprawy

bezskurczowe

Zastosować do napraw otworów po wentylach. Do wykonania robót należy użyć materiałów posiadających Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do iniekcji rys i szczelin**

Do wykonania iniekcji Wykonawca zobowiązany jest posiadać specjalistyczny sprzęt:

- wiertarki udarowe do wywiercenia otworów pod wentyle iniekcyjne
- mieszalnik do przygotowania mieszanki iniekcyjnej
- urządzenie do iniekcji
- przrządy do oceny stanu rys - rozwarłośc, zawartości jonów Cl<sup>+</sup> w przypowierzchniowej warstwie betonu, umożliwiające lokalizacje zbrojenia.

Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **4. TRANSPORT**

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

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

Materiały mogą być przewożone środkami transportowymi tak aby nie powodowały obniżenia ich jakości.

Komponenty na bazie żywic epoksydowych powinny być transportowane wg Przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Przygotowanie rys i szczelin do iniekcji**

Przed wykonaniem iniekcji rys i szczelin musi być wykonane oczyszczenie całej remontowanej powierzchni betonu lancą wodną z urządzeniem do piaskowania. Po oczyszczeniu konstrukcji zostanie wykonana inwentaryzacja rys w celu wytypowania rys wymagających iniekcji.

W celu przygotowania rys i pęknięć do iniekcji należy:

- usunąć pozostały słaby beton wokół rysy lub pęknięcia na szerokość 5 cm po obu krawędziach rysy
- zinventoryzować zbrojenie wywiercić otwory pod wentyle iniekcyjne wgłębne nie naruszając zbrojenia
- oczyścić rysę lub szczelinę z pyłów lub zanieczyszczeń,
- osadzić wentyle iniekcyjne tak aby górna część gumki uszczelniającej była zagłębiona nieznacznie poniżej powierzchni betonu
- zaszpachlować rysę lub szczelinę epoksydowym kitem uszczelniającym - wykonać na 24 godziny przed planowaną iniekcją.
- bezpośrednio przed wykonaniem iniekcji sprawdzić drożność całego układu wentyli przez tłoczenie szybko ulatniającego się rozpuszczalnika.

UWAGA Przy rozwarłośc rys > 0,5 mm mogą być stosowane wentyle naklejane zamiast wentyli wgłębnych.

Orientacyjny rozstaw wentyli wynosi:

- przy  $S < 0,2$  15cm
- przy  $0,2 < S < 0,5$  20 do 25 cm
- przy  $0,5 < S < 1,0$  mm 40 cm
- przy  $S > 1,0$  50 cm

Wentyle przyklejane są przy pomocy klejów syntetycznych.

#### **5.3. Wykonanie iniekcji**

W trakcie wykonania iniekcji należy przestrzegać następujących zasad:

- iniektowanie należy rozpocząć bezpośrednio po przygotowaniu kompozycji iniekcyjnej
- Przy rysach pionowych lub pochyłych iniektowanie należy przeprowadzić od dołu do góry
- przy rysach poziomych iniektowanie można rozpocząć z dowolnego miejsca
- iniekcję przez otwór sąsiedni należy rozpoczynać dopiero po pojawieniu się kompozycji iniekcyjnej w tym otworze. Brak pojawienia się kompozycji w otworze sąsiednim wymaga powtórzenia iniekcji przez otwór poprzedni lub wiercenie nowego otworu.
- iniekcja kompozytem na bazie żywic powinna być prowadzona w temperaturze nie niższej niż + 10 stopni C.
- w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych należy na bieżąco wypełniać formularze dokumentacji iniekcyjnej dla każdej rysy lub szczeliny.
- po stwardnieniu kompozycji wentyle usuwa się, otwory po wentylach naprawia się zaprawami bezskurczowymi, usuwa się powierzchniowe uszczelnienia rys

### **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

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

#### **6.2. Sprawdzenie jakości środków iniekcyjnych**

Ocena materiałów powinna być oparta na atestach Producenta.

#### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania prac iniekcyjnych**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania prac iniekcyjnych następuje w oparciu o dokumentację iniekcyjną (ilość zużytej kompozycji), oraz ocenę wizualną (ocena wypełniania rys po usunięciu masy uszczelniającej lub po wprowadzeniu wody pod ciśnieniem w próbne otwory).

W przypadku widocznych uchybień w przeprowadzeniu iniekcji (widoczne niewypełnienie rys, zbyt mała objętość zużytej kompozycji) należy wykonać analizę wytrzymałościową połączenia i ocenę wgłębnej penetracji kompozycji iniekcyjnej (otwory 50 -100 mm)

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

Jednostką obmiarową jest mb wypełnionej iniektem rysy lub pęknięcia zgodnie z dokumentacją projektową lub dokumentacją iniekcji.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników badań pomiarów i oceny wizualnej. Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych za 1mb rysy.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie materiałów
- usunięcie słabego betonu wokół rys i szczelin
- inwentaryzację zbrojenia
- wywiercenie otworów pod wentyle
- oczyszczenie otworów z pyłów i zanieczyszczeń
- wykonanie iniekcji
- usunięcie uszczelnień
- wypełnienie otworów po wentylach
- wykonanie badań i pomiarów
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględniane w cenie jednostkowej, jak również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót ze względu na ochronę środowiska i bezpieczeństwo.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M 20.03.01**

## **OCZYSZCZENIE STRUMIENIOWO - ŚCIERNE ELEMENTÓW BETONOWYCH**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest wykonanie robót związanych z oczyszczeniem powierzchni betonowych mostu, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w p. 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem strumieniowo - ściernie elementów betonowych

Oczyszczeniu podlegają wszystkie elementy mostu zgodnie z dokumentacją projektową..

#### **1.4 Określenia podstawowe**

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

#### **1.5 Ogólne wymagania robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją, Specyfikacjami Technicznymi oraz zaleceniami Inżyniera.

### **2 MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"

Materiał ścierny –musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **3 SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania dot. Sprzętu** podano w SST D-M. 00.00.00.

Dowolne urządzenie do oczyszczania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dowolne urządzenie do odpylania powierzchni zaakceptowane przez Inżyniera.

Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **4 TRANSPORT**

#### **Ogólne wymagania dot. Transportu**

Ogólne wymagania podane w SST D-M. 00.00.00 „ Wymagania ogólne”

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót** podano w SST D-M. 00.00.00. Wymagania Ogólne „pkt. 5

#### **5.2 Przygotowanie podłoża.**

Wykonanie robót obejmuje oczyszczenie elementów podlegających naprawie lub zabezpieczeniu. Oczyszczenie powinno być prowadzone przy stosowaniu pełnej wartości ciśnienia celem osiągnięcia powierzchni wymaganej pod w-wy naprawcze o odpowiedniej wytrzymałości na odrywanie.

### **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości obejmuje

1\ Wizualną ocenę wykonanego oczyszczenia

Ocenia się brak:zwietrzelin, zanieczyszczeń olejami, smarami i organicznych, złuszczeń

2\ Sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie

Należy dokonać sprawdzenia wytrzymałości na odrywanie metodą "pull-off" wg Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu "in- situ" w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych "IBDiM 1998r. Badania i wyniki należy opracować zgodnie z załączonym protokołem.

Wytrzymałość na odrywanie metoda pull-off dobrze przygotowanego podłoża określa się w 5 miejscach dla każdego elementu konstrukcji mostu wskazanych przez Inżyniera. Powinna ona wynosić:

a\ dla uzupełnienia ubytków betonem

- wartość średnia - min 1,5 MPa.

- wartość minimalna - 1,0 MPa.

b\ Dla powłok ochronnych bez i z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

- wartość średnia - min 1,0 MPa.

- wartość minimalna - 0,6 MPa.

c\ Dla powłok ochronnych z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem

- wartość średnia - min 1,3 MPa.

- wartość minimalna - 0,8 MPa.

d\ Dla powłok ochronnych z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem

- wartość średnia - min 1,5 MPa.

- wartość minimalna - 1,0 Mpa.

Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier, a badanie wykonane jest w jego obecności. Pomiar wytrzymałości na odrywanie należy wykonać w/g PN-92/B-01814.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Obmiar powinien być wykonany na budowie w m2 oczyszczonej i odpylonej powierzchni.

Obmiar robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wskazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi podlega :

◊ podłoże betonowe,

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu .

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy :

◊ zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,

◊ istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszt tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inżyniera.

Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność za m<sup>2</sup> oczyszczonej i odpylonej powierzchni należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów , z ewentualnymi potrąceniami.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- oczyszczenie konstrukcji,
- odpylenie oczyszczonych powierzchni
- wykonanie zabezpieczeń zbierających zużyte ścierniwo,
- wywiezienie i utylizacja zużytego ścierniwa
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w specyfikacji,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i przejeżdżające pojazdy,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- uporządkowanie miejsca robót,
- utylizacji ewentualnych odpadów i pozostałości.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M.20.03.03**

## **NAPRAWA UBYTKÓW BETONU ZAPRAWAMI PCC**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na uzupełnieniu i naprawie ubytków betonów, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z naprawami i uzupełnieniami ubytków betonu w elementach mostu zaprawami PCC.

Uzupełnieniu i naprawom podlegają następujące elementy zgodnie z Dokumentacją Projektową; naprawy do 3 cm (przedmiar szacunkowy)

- podpory
- ustrój niosący

#### **1.4 Określenia podstawowe**

1.4.1 **PCC** -zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej,

1.4.2 **Warstwa szepna** -warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego,

1.4.3 **N-PCC** -natryskiwana zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej.

Pozostałe określenia zawarte w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M. 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 1.

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

1.5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M. 00.00.00 "Wymagania ogólne",pkt. 2.

1.5.2 Naprawę betonu należy wykonywać poprzez wymianę uszkodzonego betonu lub uzupełnienie jego ubytków zaprawą PCC.

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

### **2 MATERIAŁY**

Zaprawy PCC powinny występować w formie systemów materiałowych i wówczas obejmują warstwę szepną, powłokę antykorozyjną zbrojenia oraz szpachlę wyrównawczą. Mogą być użyte tylko takie materiały, dla których Wykonawca będzie posiadał Aprobata Techniczną wydane przez IBDiM. Zaprawy cementowe powinny być modyfikowane żywicami syntetycznymi, takimi jak: żywice epoksydowe, akrylowe, poliestrowe, silikonowe, twardniejące na zimno i nie zawierające rozpuszczalników. Do napraw poniżej lustra wody należy stosować zaprawy przeznaczone do takich napraw.

Użyte materiały w porównaniu ze zwykłymi zaprawami cementowymi muszą odznaczać się korzystniejszymi parametrami technicznymi:

- zwiększoną wytrzymałością na rozciąganie,
- zwiększoną odpornością mechaniczną i fizyczną,
- zwiększoną przyczepnością do podłoża betonowego,
- zmniejszoną nasiąkliwością,
- zmniejszonym skurczem.

Wymagania dla stwardniałych zapraw:

- wytrzymałość na zginanie po 7 dniach dojrzewania min. 5,0 MPa
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach dojrzewania min. 9,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach dojrzewania min. 30,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania min. 45,0 MPa
- wytrzymałość na odrywanie wartość średnia min. 2,0 MPa
- wytrzymałość na odrywanie wartość pojedynczego wyniku min. 1,5 MPa
- skurcz po 90 dniach max. 1,0 ‰
- nasiąkliwość po 28 dniach max. 5 %
- mrozoodporność badana w 2% roztworze NaCl - F150
- wodoszczelność - W8

Wymagania dla zestawu materiałowego do napraw betonu

- wytrzymałość na odrywanie wartość średnia min. 2,0 MPa

- wytrzymałość na odrywanie wartość pojedynczego wyniku min. 1,5 MPa  
Za jakość wbudowanych materiałów odpowiada Wykonawca.

### **3. SPRZĘT**

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

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

3.2 Do wykonania napraw Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny, specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów zgodnie z Wytycznymi Stosowania oraz konieczny sprzęt laboratoryjny dla kontroli stosowania tych materiałów, tj m.inn.:

- betoniarkę o wymuszonym działaniu,
- wolnoobrotowe mieszadło,
- sztywne pędzle do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szczepnej,
- kielnie, drewniane packi, listwy wyrównujące
- termometr do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego,
- przyrządy do badania warstwy na odrywanie,
- przyrząd do oceny karbonizacji betonu
- wilgotnościomierz

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **4 TRANSPORT**

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

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. W czasie transportu materiały powinny być rozmieszczone równomiernie po całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem.

Sposób załadunku, przewozu i wyładunku musi spełniać wymagania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy transporcie materiałów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.**

##### **5.2 Zakres robót**

###### **5.2.1. Warunki atmosferyczne.**

Temperatura podłoża i materiału w czasie obróbki określone są w kartach opisowych i na opakowaniach danego materiału. Nie wolno wykonywać robót w czasie deszczu.

###### **5.2.2 Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnianiu ubytków betonu na znaczenie szczególne.**

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu lub stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni do stopnia czystości Sa 2,5
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody (nie dot. napraw podwodnych), pyłów i luźnych części.

Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne. Wytrzymałość na odrywanie od podłoża powinna wynosić min 1.5 N/mm<sup>2</sup>. Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej, np. frezowania, piaskowania, lub natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem. Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości podłoża na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań.

Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonywać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów należy przerwać roboty i zawiadomić Inspektora Nadzoru, oraz autora projektu naprawy. Dopuszczalny obszar betonu jest określony w projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Zamawiającym. Powierzchnię czyścić należy do 2-go stopnia czystości. Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno mieć odpowiednią wytrzymałość na ścislenie. Przy powierzchniach z młodego betonu należy zachować odpowiedni czas wiązania. Usunąć skupiska zaczynu cementowego np. przez potarcie szczotką w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. jeżeli podłoże wskazuje jakiegokolwiek usterki to powinny one być usunięte według zasad określonych przez Inspektora Nadzoru.

Przygotowanie zbrojenia.

Pręty zbrojeniowe należy oczyścić z rdzy metodą piaskowania do wymaganej czystości Sa 2,5. W przypadku uzupełnienia przekroju zbrojenia, pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty



zbrojenia uzupełnianego. Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oceny zaawansowania procesów karbonizacji betonu otuliny zbrojenia.

W przypadku napraw poniżej lustra wody należy stosować zaprawy przeznaczone do takich napraw.

#### 5.2.3 Prz ygotowanie mieszanek

Materiały na bazie żywic syntetycznych należy przygotować zgodnie z opisami załączonymi w specjalnych informacjach technicznych dla danego preparatu. Do przygotowania zaprawy PCC należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowania ze składnikami sypkimi, bez dzielenia go na porcje. Należy unikać tworzenia innych mieszanek niż podane w opisie, nawet w tej samej proporcji. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug. Mieszanie prowadzi się do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do obróbki kielnią. Mieszać należy tak długo, aż beton powłokowy będzie miękki, plastyczny. Przygotowane mieszanki muszą odpowiadać wskazaniom w Wytocznych Stosowania danych materiałów.

#### 5.2.4 Wbudowanie mieszanek

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym producenta i procesem wykonywania robót betonowych.

##### a) Warstwa wiążąca (szczepna)- jeżeli jest przewidziana w systemie naprawczym

Profilowanie uszkodzonych miejsc - na przygotowane wg 5.2.2 podłoże nanieść wymieszany jak w pkt. 5.2.3 preparat z systemu betonów naprawczych z dodatkami tworzyw sztucznych (PCC) i rozprowadzić sztywnym pędzlem lub szpachlą mocno wcierając. Podłoże może być lekko wilgotne w żadnym wypadku mokre. Czas obróbki i liczba nanoszeń zależnie od użytego materiału. Temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż 8 °C i musi być wyższa o 3 K od punktu rosy. Wykonawca obowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża i powietrza oraz temperaturę podłoża i powietrza.

##### b) Nanoszenie zaprawy naprawczej

Mieszankę przygotowaną jak w pkt. 5.2.2. należy nanosić warstwami "świeże na świeże" na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę szcpełą, zagęścić, powierzchniowo zatrzeć. Zaprawę nanosić należy drewnianą packą tynkarską nie dopuszczając do powstawania pustek każdorazowo powinna być pokrywana tak mała powierzchnia, aby możliwe było nanoszenie nowej warstwy zawsze na świeżą warstwę wiążącą (warstwa wiążąca i zaprawa powłokowa powinny być przygotowane jednocześnie). Grubość nakładanych dwóch warstw nie powinna przekraczać 10 cm. Na powierzchnię poziomą beton nakłada się ręcznie, a następnie za pomocą listwy wyrównującej nadaje się jego warstwie wymaganą grubość. Gdy listwa wyrównująca wykonuje w procesie roboczym prostopadle do jej kierunku drgania oscylacyjne, nie jest wymagane dodatkowe przecieranie otrzymanej powierzchni. Na powierzchniach pionowych i spodnich należy przewidzieć deskowanie lub na powierzchni te nanosić preparat w procesie natryskiwania.

#### 5.2.5 Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie betonu wymagają :

- ochrony przed szybkim wysychaniem. Unikać wpływu wysokich temperatur oraz przeciągów powietrznych, utrzymywać wilgoć (poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami),
- w czasie dojrzewania (a w szczególności w czasie wiązania betonu) ochrony zabetonowanych elementów przed uderzeniami i drganiami.

Pielęgnacja powinna trwać zgodnie z Wytocznymi Stosowania materiału przez okres minimum 5 dni. Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

#### 5.2.6 Uwagi dodatkowe do wykonania.

Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań roboczych. Należy przestrzegać, zasad podanych na kartach danych o bezpieczeństwie pracy i wskazówek stowarzyszeń zawodowych o postępowaniu z dyspersjami z tworzyw sztucznych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją.

Kontrola jakości obejmuje:

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wykonywania robot,
- dokumentowanie jakości i ilości wykonanych robót.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej wg załączonych wzorów zgodnie z "Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

Wykonanie i kontrolę robót należy realizować zgodnie z niniejszą SST i "Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

## **6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji aktualne świadectwo badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

6.2.1 Przed przystąpieniem do robót winno podlegać kontroli m.in. właściwe przygotowanie podłoża wg pkt. 5.2.2.

6.2.2 Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanek.

Przed rozpoczęciem prac wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji inwentaryzacyjnej powierzchni do naprawy, a podczas ich wykonywania wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej wg załączonych wzorów zgodnie z "Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

## **6.3 Badania w trakcie wykonania robót**

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i odpowiednią suchą podłoża, a również odpowiednie przygotowanie mieszanek.

## **6.4 Badania i kontrola po wykonaniu robót**

Należy dokonać sprawdzenia wytrzymałości na odrywanie metodą "pull-off" wg Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu "in- situ" w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych "IBDiM 1998r. Badania i wyniki należy opracować zgodnie z załączonym protokołem.

Wykonawca wykonuje 5 pojedynczych pomiarów wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża na każde 25 m<sup>2</sup> naprawianej powierzchni. przy czym minimalna liczba pomiarów dla elementu niezależnie od wielkości powierzchni wynosi 5. Miejsca pomiarowe wskazuje Inspektor Nadzoru, a badanie wykonane jest w jego obecności.. Wartość średnia wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża betonowego nie może być mniejsza niż 1.5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru może wynosić 1.0 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1.0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok w odległości ok. 1 m. W przypadku gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1.5 MPa to należy uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Należy sprawdzić grubość otuliny zbrojenia.

Zakres badań kontrolnych ustala Inspektor Nadzoru. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

## **6.5 Zasady postępowania z wadliwie naprawionymi partiami**

Jeżeli poszczególne ubytki będą naprawione źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robot**

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Obmiar powinien być wykonany na budowie w m<sup>3</sup> przy głębokości naprawionego ubytku do 5 cm

Obmiar robót odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni akceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Nadmierna ilość wykonanej naprawy w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00."Wymagania ogólne" pkt.8. i w i "Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM1998 r.

Odbiorowi podlegają:

- podłoże betonowe.

- wykonana naprawa ubytku zaprawą PCC z zabezpieczeniem prętów zbrojeniowych.

- wyrównanie pod izolację górnej powierzchni płyty istniejącej - zaprawą PCC do wylewania

Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6.

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających ulegających zakryciu (przewidywane pokrycie powierzchniowe warstwą ochronną) odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych warstw, bez hamowania postępu robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie oględzin pomiarów i wyników badań Wykonawcy. Inspektor Nadzoru zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą Specyfikacją,
  - istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy. Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inspektora Nadzoru.
- W przypadku stwierdzenia wad Inspektor Nadzoru ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy. wg zasad określonych w niniejszej specyfikacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za metr sześcienny naprawionych ubytków wg p 7.2 niniejszej specyfikacji należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych. Cena jednostkowa wykonania uzupełnień i ubytków metodą niniejszej SST obejmuje :

- prace pomiarowe i inwentaryzacyjne uszkodzeń do naprawy akceptowane przez Inżyniera,
- montaż i demontaż rusztowań,
- dostarczenie składników wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie wystających prętów zbrojenia,
- wykonanie warstwy szczepnej,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki w dużych ubytkach,
- zatarcie płytkich ubytków,
- wyrównanie pod izolację górnej powierzchni płyty istniejącej - zaprawą PCC do wylewania
- pielęgnację wykonanych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- uprzątnięcie terenu budowy i usunięcie resztek preparatów,
- wykonanie niezbędnej dokumentacji

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-88/B-01807 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
  - PN-92/B-01814 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
  - Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5.5 - wydane przez GDDP.
  - SST "Nieniszcząca kontrola jakości wykonania robót remontowych
  - Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.
- Normy związane wymienione w SST.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M.20.03.04**

## **ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU SZLAMEM PCC**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu szlamem PCC, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

#### **1.2 Zakres stosowania**

SST Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w punkcie 1.1

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów betonowych mostu szlamem PCC.

Zabezpieczeniu - zgodnie z dokumentacją projektową podlegają powierzchnie podpór i ustroju nośnego.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

1.4.1 PCC - zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej Szlam PCC, - jw. lecz o uziarnieniu szkieletu mineralnego do 0,5 mm i zawartości cementu 50%.

1.4.2 Warstwa szepna (podkładowa) warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego.

1.4.3 Warstwa pośrednia- warstwa wykonana w celu osiągnięcia projektowej grubości wyprawy antykorozyjnej.

1.4.4 Warstwa zewnętrzna - warstwa zamykająca wyprawę antykorozyjną umożliwiającą uzyskanie różnych faktur i odcieni wyprawy.

1.4.5 NPCC - natryskiwana zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M. 00.00.00 "Wytyczne ogólne"

#### **1.5 Ogólne wymagania robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją, Specyfikacjami Technicznymi oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2. MATERIAŁY**

Do wykonania robót należy użyć materiałów typu PCC lub NPCC należących do jednego systemu materiałowego. Mogą być użyte tylko takie materiały, dla których Wykonawca będzie posiadał Aprobatek Techniczną wydaną przez IBDiM. Materiały te muszą cechować się:

- dobrą przyczepnością do podłoża,
- minimalnym skurczem,
- szczelnością,
- odpornością na ścieranie.

Wymagania dla stwardniałych zapraw:

- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach dojrzewania min. 6,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania min. 30,0 MPa
- wytrzymałość na odrywanie wartość średnia min. 2,0 MPa
- wytrzymałość na odrywanie wartość pojedynczego wyniku min. 1,5 Mpa
- skurcz po 90 dniach max. 1,2 ‰
- nasiąkliwość po 28 dniach max. 5 %
- mrozoodporność badana w 3% roztworze NaCl - F150
- wodoszczelność - W8

Wymagania dla zestawu materiałowego do napraw betonu

- wytrzymałość na odrywanie wartość średnia min. 2,0 MPa
- wytrzymałość na odrywanie wartość pojedynczego wyniku min. 1,5 Mpa

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania dot. Sprzętu podano w SST D-M. 00.00.00**

#### **3.2 Wykonanie zabezpieczeń**

Do wykonania zabezpieczeń Wykonawca zobowiązany jest posiadać specjalistyczny, sprzęt przewidziany przez producenta materiałów np.:

- betoniarka o pojemności 40 - 100 l o wymuszonym działaniu,
- wolnoobrotowe mieszadła do zapraw,
- urządzenia do przygotowania powierzchni np. piaskownice, hydropiaskownice,

- urządzenia do natrysku zapraw,
- ręczne narzędzia do aplikacji zapraw,
- przyrządy laboratoryjne umożliwiające pomiary temperatury, wilgotności, wytrzymałości na odrywanie itp.,

Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1 Ogólne wymagania dot. Transportu**

Ogólne wymagania podane w SST D-M. 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi akceptowanymi przez Inspektora Nadzoru pod warunkiem zabezpieczenia przed deszczem dla składnika suchego zaprawy i mrozem dla płynu zarobowego. Składowanie materiałów musi również spełniać te warunki.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonanie i kontrolę robót należy realizować zgodnie z niniejszą SST i "Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

##### **5.2 Zakres robót**

###### **5.2.1 Warunki atmosferyczne**

Należy przestrzegać temperatur podłoża, otoczenia i materiałów podanych w kartach technologicznych. Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami w czasie deszczu i przy wilgotności przekraczającej 90%.

###### **5.2.2 Przygotowanie podłoża**

Podłoże należy oczyścić metodą hydropiaskowania celem usunięcia mleczka cementowego, pozostałości środków antyadhezyjnych i innych zanieczyszczeń. Ubytki i uszkodzenia betonu należy uzupełnić zaprawą PCC.

Wytrzymałość na odrywanie metodą

pull-off dobrze przygotowanego podłoża powinno wynosić min 1,5 MPa.

Przed nanoszeniem warstwy podkładowej podłoże powinno być nawilżone wodą i powierzchniowo przeschnięte (matowe).

###### **5.2.3 Przygotowanie mieszanek**

Zaprawę (szlam) należy przygotować zgodnie z kartami technicznymi opracowanymi przez producenta. Zaprawa powinna być przygotowana w mieszarkach o poj. 50-100 l lub wolnoobrotowymi mieszadłami. Zabrania się używania do tego celu betoniarek wolnospadowych.

Zaleca się zużyć każdorazowo całą zawartość opakowania ze składnikami sypkimi, bez dzielenia go na porcje. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug i przebarwień. Ilość płynu zarobowego powinna mieścić się w granicach określonych kartą technologiczną, a konsystencja dogodna do aplikacji.

###### **5.2.4 Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego**

Wyprawę zabezpieczenia antykorozyjnego należy wykonać w trzech warstwach przy łącznym zużyciu materiału w ilości ok. 5 kg/m<sup>2</sup> – wg wskazań producenta

warstwa szczepna - (podkładowa) w ilości 1.0-1,5 kg/m<sup>2</sup> powinna być nakładana ostrym pędzlem lub szczotkami i mocno wcierana w podłoże.

warstwa pośrednia - w ilości 2-3 kg/m<sup>2</sup> może być наносzona przy pomocy szczotek lub natrysku. W czasie wykonywania tej warstwy należy wykorzystując tę samą mieszankę zaszpachlować ewentualne nierówności. Warstwę pośrednią można nakładać po związaniu warstwy podkładowej do tego stopnia by nie uległa ona uszkodzeniu.

warstwa zewnętrzna - w ilości 1,0 - 1,5 kg/m<sup>2</sup> może być наносzona szczotkami lub przy pomocy natrysku. Rodzaj faktury powinien być zaakceptowany uprzednio przez Inżyniera. Powinna ona być gładka (nie szorstka), bez nierówności. Ze względu na niebezpieczeństwo zabrudzenia powierzchni zaleca się aby wszystkie warstwy wyprawy na jednym elemencie wykonane zostały w przeciągu max 1 tygodnia.

###### **5.2.5 Pielęgnacja**

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych należy

- pamiętać o wstępnym zwilżeniu podłoża
- nie wykonywać warstw grubszych niż 1,5 mm (3 kg/m<sup>2</sup>),
- chronić wyprawę przed nadmiernym nasłonecznieniem i wpływem wiatru przez osłonięcie folią, plandeką lub matami.
- nie wykonywać robót w ekstremalnych warunkach pogodowych.

#### **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p.6 Wykonanie i kontrolę robót należy realizować zgodnie z niniejszą SST i "Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej wg załączonych wzorów zgodnie z "Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

Kontrola jakości obejmuje:

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wykonania robót.

## **6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów. Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca

6.2.1. Przed przystąpieniem do robót winno podlegać kontroli m.in. właściwe przygotowanie podłoża wg pkt. 5.2.1

## **6.3. Badania w trakcie wykonania robót**

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę:

- otoczenia,
- materiałów,
- podłoża,
- oraz wilgotność powietrza i podłoża.

Wykonawca wykonuje 5 pojedynczych pomiarów wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni, przy czym minimalna liczba pomiarów w elemencie niezależnie od wielkości powierzchni wynosi 5. Miejsca pomiarowe wskazuje Inspektor Nadzoru, a badanie wykonane jest w jego obecności.. Wartość średnia wytrzymałości na odrywanie wyprawy PCC od podłoża betonowego nie może być mniejsza niż 1,0 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru wynosi 1,0 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenia obok, w odległości ok. 1 m. W przypadku gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa, to należy uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Zakres badań kontrolnych ustala Inspektor Nadzoru. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonanych przez Wykonawcę.

## **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi partiami**

Jeżeli poszczególne ubytki będą wykonywane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów

# **7. OBMIAR ROBÓT**

## **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p.7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Obmiar powinien być wykonany na budowie w m<sup>2</sup> zabezpieczonej powierzchni. Obmiar robót odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wskazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p.8

Odbiorowi podlegają:

- podłoże betonowe,
- wykonane zabezpieczenie antykorozyjne betonu.

Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6.

Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego:

- brak uszkodzeń zabezpieczenia powstałych w wyniku niewłaściwej jakości robót.

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

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających ukryciu (przewidywane pokrycie powierzchniowe warstwą ochronną). Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym

wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych warstw. bez hamowania postępu robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy. Inspektor Nadzoru zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją.
- istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszt tych badań ponosi Wykonawca tytko w przypadku gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Inspektora Nadzoru.

W przypadku stwierdzenia wad Inspektor Nadzoru ustali zakres do wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy. wg zasad określonych niniejszej specyfikacji.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.9

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za m<sup>2</sup> zabezpieczonej powierzchni należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonania zabezpieczenia metodą niniejszej SST obejmuje:

- prace pomiarowe i inwentaryzacyjne uszkodzeń do naprawy zaakceptowane przez Inżyniera,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie składników. wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie wystających prętów zbrojenia,
- wykonanie warstwy szepnej (podkładowej),
- wykonanie warstwy pośredniej i zewnętrznej,
- zatarcie płytkich ubytków,
- pielęgnację wykonanych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji,
- uprzątnięcie terenu budowy i usunięcie resztek preparatów.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-88/B-01807 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i betonowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
- PN-92/B-01814 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5.5 - wydany przez GDDP.
- Normy związane wymienione w SST.
- SST Nieniszcząca kontrola jakości wykonania robót remontowych.
- Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M.20.03.07.**

### **MONTAŻ BALUSTRAD**

#### **1.0. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem balustrad które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

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

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania robót wymienionych w p. 1.1., związanych z dostarczeniem i montażem stalowej balustrady.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM.00.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Balustrada – konstrukcja zabezpieczająca użytkowników chodników, schodów i pochylni przed upadkiem z wysokości

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

#### **1. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

##### **2.2. Balustrada stalowa**

Materiały do wykonania balustrady na schodach należy wykonać ze stali S235J2G2

##### **2.3. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Wszystkie elementy balustrad pokryte należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe. Warstwa powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 75 µm. . Dodatkowo należy je zabezpieczyć systemem powłokowym epoksydowo-poliuretanowym do powierzchni ocynkowanych. Grubość dodatkowych suchych powłok 160 µm.

Materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego do powierzchni ocynkowanych .Doboru zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca.

Dobór ten powinien uwzględniać następujące kryteria:

- lokalizację ,
- agresywność środowiska,
- trwałość zestawu malarskiego w okresie czasu powyżej 15 lat,
- wymagania i ograniczenia dotyczące emisji lotnych związków organicznych.

Przedłożony przez Wykonawcę dobór zestawu malarskiego podlega akceptacji przez Kierownika Projektu. Zastosowane farby muszą odpowiadać podanym warunkom i mieć Aprobatę Techniczną IBDiM oraz atest producenta.

Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta.

Z uwagi na to, że są to farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym miejscu godzina przydatności farby do użycia.

##### **2.4. Kotwy**

Mocowanie słupków do podłoża na ścianach jazu za pomocą kotew zabetonowanych w betonie poboczny technicznych.

##### **2.5. Składowanie materiałów**

Wyroby malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo



palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4 do +25 °C.

#### 2.6. Zalewkan z zaprawy niskoskurczowej

Zaprawa do niskoskurczowa wg SST.20.03.03 do wylewania lub zaprawa epoksydowo piaszkowa 1:3, piasek 0,125/0,25.

## 2. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST DM.00.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

### 3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie, urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Kierownika Projektu. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwanie lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza.

### 3.2. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem, o zbliżonych właściwościach technicznych, dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

## 3. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w ST DM.00.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów, lub wyrobów przewidzianych do uzupełniania betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Transport farb i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

## 4. WYKONANIE ROBÓT

### 4.1. Projekt Technologii i Organizacji Robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00.00. „Wymagania ogólne”

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Kierownikowi Projektu szczegóły wykonania i montażu balustrad.

### 4.2. Wykonanie robót

Balustrady należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Mocowanie słupków na moście przez przyspawanie do kotew osadzonych w betonie..

Wszystkie elementy pokryte są powłoką cynkową ( oprócz kotew). Balustrady należy zabezpieczyć dodatkowo systemem powłokowym epoksydowo-poliuretanowym do powierzchni ocynkowanych. Grubość suchych powłok epoksydowo-poliuretanowych 160 µm. Kolorystykę uzgodnić z Zamawiającym..

### 5.3. Przygotowanie powierzchni do malowania

Jeśli nie nałożono warstwy powłoki malarskiej bezpośrednio po całkowitym wykonaniu powłoki metalizacyjnej, powierzchnię metalizowaną przed nakładaniem farby należy oczyścić. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych, a następnie umyć benzyną ekstrakcyjną. Powierzchnia przygotowana do malowania musi być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i zanieczyszczeń.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia.

### 5.4. Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów.

Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów, na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być wyższa o co najmniej 2 °C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4 stopnie Beauforta). Temperatura powietrza powinna być w zakresie 15-25 °C.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości oraz termin przydatności do aplikacji.

Każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia).

Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

Warstwa podkładowa musi mieć grubość 100 µm. Nanoszenie następnej warstwy może się odbywać po upływie wymaganego, podanego przez producenta, dla danej farby czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

Farby nawierzchniowe międzywarstwowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte warstwą podkładową. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem warstwy podkładowej a nakładaniem nawierzchniowej farby międzywarstwowej należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom. Farby nawierzchniowe międzywarstwowe należy nakładać w warstwach o grubości w stanie suchym co najmniej 70 µm.

#### 5.5. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywanych prac:

- czyszczenie strumieniowo-ściernie winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz; gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza; przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy; ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem; skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Kierownika Projektu zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość usytuowania, wykonania i zamocowania balustrad zgodnie z Dokumentacją Projektową i Projektem Warsztatowym.

Należy przeprowadzić wizualną kontrolę stanu ochrony korozyjnej. Całość powierzchni profili powinna być jednolita bez rys, uszkodzeń i odprysków

### 6.4. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta i Aprobatach IBDiM. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy farb do gruntownego zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału.

### 6.5. Sprawdzenie przygotowania powierzchni malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o PN-70/H-97052 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej ST. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapylenia i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-ISO 8501-1:1996.

### 6.6. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Kierownik Projektu może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-83/C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich.

#### **6.7. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok malarskich**

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po ocynkowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Grubość powłoki winna być zgodna z projektowaną. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno-indukcyjnych, zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000, lub innych zapewniających dokładność 10 %.

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90% grubości ustalonej dla danej powłoki. Dodatkowo, wymaga się aby nie było odczytów grubości niższych niż 75% grubości nominalnej.

Badanie przyczepności pokryć malarskich należy przeprowadzić wg PN-80/C-81531.

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona (pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej ST).

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm od powierzchni.

Warstwa podkładowa nie powinna mieć pomarszczeń i zacieków oraz powinna mieć wygląd matowy. Warstwa nawierzchniowa powinna mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości. Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrącenia ciał obcych.

Należy wypełnić protokoły załączone do niniejszej SST

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest metr (m) balustrady kompletnie wykonanej, zamontowanej i odebranej.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> zabezpieczenia antykorozyjnego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiorom częściowym podlegają:

- wykonanie balustrady,
- dostarczone na budowę elementy balustrady,
- zamocowania balustrady,
- balustrada po jej zamocowaniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna balustrady.
- zalewka

Odbiór ostateczny robót zakończony winien być spisaniem protokołu.

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych zawierający:

- ocenę wizualną stanu zabezpieczonych antykorozyjnie elementów,
- w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne. Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu) do wykonania poprawek kwalifikują się zabezpieczenia antykorozyjne, na tych elementach barier, na których występują:
- miejscowa i punktowa korozja, rdzawe naloty, pęcherze, ubytki, odspojenia, łuszczenia itp. (wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg).

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płaci się za metr (m) balustrady, zgodnie z określeniem podanym w p. 7.

Płatność za 1 m<sup>2</sup> zabezpieczenia antykorozyjnego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiaru i badań laboratoryjnych.

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

- opracowanie Programu Technologii i Organizacji robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;

- warsztatowe wykonanie balustrady wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- transport,
- wbudowanie w obiekt w tym zamocowanie i wykonanie zalewki,
- czyszczenie strumieniowo - ściernie,
- wykonanie powłok przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i niniejszej ST,
- przeprowadzenie badań przewidzianych w niniejszej ST,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie mostowym w czasie czyszczenia i malowania,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

5. PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
6. PN-H-93402	Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
7. PN-H-93403	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
8. PN-H-93406	Stal. Teowniki walcowane na gorąco
9. PN-H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
10. PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
11. PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
12. PN-EN ISO 2808:2000	Wyroby lakierowe. Oznaczanie grubości powłoki.
13. PN-80/C-81531	Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
14. PN-82/C-81544	Wyroby lakierowe. Określanie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
15. PN-93/C-81545	Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.
16. 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.
17. PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
18. PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
19. PN-70/H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
20. PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów.



**ZAŁĄCZNIK 2**

**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI FARB**

Farby*		
Obiekt		
1	Producent	
2	Nazwa	
3	Nr partii	
4	Świadectwo kontroli jakości nr	
5	Stan opakowania	<input type="checkbox"/> uszkodzone <input type="checkbox"/> nieuszkodzone
6	Kożuszenie	
7	Osad	<input type="checkbox"/> łatwy do rozmieszania <input type="checkbox"/> trudny do rozmieszania <input type="checkbox"/> niemożliwy do rozmieszania
8	Wtrącenia	
9	Rozdział faz	
10	Konsystencja (np. żelowanie)	
11	Kolor	
12	Uwagi	
*) należy wypełniać dla każdej partii farby		

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

**ZAŁĄCZNIK 3**

**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI I NANOSZENIA POWŁOK**

**Obiekt:**

**Fragment konstrukcji wg szkicu (element):**

	Data	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Uwagi, jeśli odbiega od wymagań	Podpis Kontrolera Jakości Wykonawcy
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki pierwszej					
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki drugiej					
Przygotowanie podłoża przed nanoszeniem powłoki trzeciej					
Nakładanie powłoki pierwszej z farby:					
Nakładanie powłoki drugiej z farby:					
Nakładanie powłoki trzeciej z farby:					

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

## ZAŁĄCZNIK 4

### PROTOKÓŁ POMIARÓW GRUBOŚCI SYSTEMU POWŁOKOWEGO

Obiekt:.....

Fragment konstrukcji wg szkicu (element):.

Po- miar	Grubość w um								Uwagi
	powłoki pierwszej		powłoki pierwszej i drugiej		powłoki pierwszej, drugiej i trzeciej		powłoki pierwszej, drugiej, trzeciej i czwartej		
	po aplikacji	wymagana	po aplikacji	wymagana	po aplikacji	wymagana	po aplikacji	wymagana	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
Średnia									
Liczba pomiarów powinna być zgodna z normą ISO 1980.									
Miejsce każdego odczytu powinno być zaznaczone na dołączonym do protokołu szkicu.									

Podpis Kierownika Robót

Podpis Inspektora Nadzoru

.....

.....



## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI CAŁEGO SYSTEMU POWŁOKOWEGO**

1	Obiekt	
2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
4	Rodzaj farb w kolejnych powłokach	
5	Wygląd	
6	Grubość [ $\mu\text{m}$ ] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że maksymalnie 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość maksymalna nie przekracza dwukrotnej wartości nominalnej)	
7	Przyczepność całego systemu do podłoża (w przypadkach wątpliwych)	
8	Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)	
9	Data przeprowadzenia oceny	
10	Uwagi	

Wykonawca

.....

Inspektor nadzoru

.....

## **ZAŁĄCZNIK 6**

### **KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ**

#### **Obiekt**

1	Przygotowanie podłoża	
1.1	Termin: rozpoczęcia zakończenia	
1.2	Metoda	
1.3	Rodzaj ścierniwa	
1.4	Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1:1996	
1.5	Stopień odpylenia wg PN-EN ISO 8502-3:2000	
1.6	Profil powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2:1999	
1.7	Zanieczyszczenia jonowe wg PN-EN ISO 8502-9:2002	
1.8	Uwagi o stanie podłoża	
2	Malowanie	
2.1	Producent farb	
2.2	Nazwa farby	
2.3	Kolor	
2.4	Świadectwo	
2.5	Nr partii	
2.6	Data produkcji	
2.7	Data kontroli jakości	
2.8	Termin aplikacji: rozpoczęcia zakończenia	
3	System powłokowy	
3.1	Grubość powłoki pierwszej	
3.2	Grubość powłoki drugiej	
3.3	Grubość powłoki trzeciej	
3.4	Grubość powłoki czwartej	
3.5	Uwagi o jakości systemu powłokowego (grubość, wygląd, przyczepność itd.)	

Inwestor Nadzoru

Wykonawca

.....

.....

## **ZAŁĄCZNIK 7A**

### **RAPORT Z INSPEKCJI POWŁOK**

Obiekt:

Wiadomości podstawowe		
1	Data	
2	Dokonujący przeglądu	
3	Producent i nazwa farb	
4	Wykonawca zabezpieczenia podstawowego	
5	Element	
6	Szczególne narażenia korozyjne	
7	Przewidywany czas trwałości zabezpieczenia	
8	Okres gwarancji	od.....do.....
Miejsca pomiarów zaznaczyć na szkicu		

Podpis Wykonującego Ocenę

.....

## **ZAŁĄCZNIK 7B**

### **OKREŚLENIE SYSTEMU POWŁOKOWEGO**

Obiekt:

1	Przygotowanie powierzchni	
2	Profil powierzchni	
3	Podłoże	
4	Grunt ochrony czasowej	
5	Powłoka gruntowa	
6	Powłoka międzywarstwowa	
7	Powłoka nawierzchniowa	
8	Czy farby zawierały związki ołowiu i chromu?	
9	Czas aplikacji	
10	Data i opis renowacji, jeśli były	
11	Grubość suchej powłoki. Data pomiaru. Czy spełnia zasadę, że tylko 10% pomiarów może być poniżej 0,9 wartości grubości nominalnej, a grubość maksymalna nie przekracza dwukrotnej wartości nominalnej?	

Podpis Wykonującego Ocenę

.....

## ZAŁĄCZNIK 7C

### OKREŚLENIE STANU POWŁOK

Obiekt:.....

Fragment konstrukcji według szkicu (element):.....

Właściwość	Lokalizacja	Wynik badania	Fotografia nr	Przewidywana przyczyna uszkodzenia	Czy potrzebuje naprawy (tak/nie)
1	2	3	4	5	6
1. Uszkodzenia					
Spęcherzenie wg PN-EN ISO 4628-2:2005	Uszkodzenie: <input type="checkbox"/> powłoki nawierzchniowej <input type="checkbox"/> całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: <input type="checkbox"/> cała powierzchnia <input type="checkbox"/> miejscowo				
Skorodowanie wg PN-EN ISO 4628-3:2005	Uszkodzenie: <input type="checkbox"/> powłoki nawierzchniowej <input type="checkbox"/> całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: <input type="checkbox"/> cała powierzchnia <input type="checkbox"/> miejscowo				
Spękanie wg PN-EN ISO 4628-4:2005	Uszkodzenie: <input type="checkbox"/> powłoki nawierzchniowej <input type="checkbox"/> całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: <input type="checkbox"/> cała powierzchnia <input type="checkbox"/> miejscowo				
Złuszczenie wg PN-EN ISO 4628-5:2005	Uszkodzenie: <input type="checkbox"/> powłoki nawierzchniowej <input type="checkbox"/> całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: <input type="checkbox"/> cała powierzchnia <input type="checkbox"/> miejscowo				
Skredowanie wg PN-EN ISO 804628-6:1999	Uszkodzenie: <input type="checkbox"/> powłoki nawierzchniowej <input type="checkbox"/> całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: <input type="checkbox"/> cała powierzchnia <input type="checkbox"/> miejscowo				

**ZAŁĄCZNIK 7C (ciąg dalszy)**

1	2	3	4	5	6
Korozja spawów, połączeń itd.					
Inne defekty	Uszkodzenie: <input type="checkbox"/> powłoki nawierzchniowej <input type="checkbox"/> całego systemu powłokowego Rozmiar uszkodzenia: <input type="checkbox"/> cała powierzchnia <input type="checkbox"/> miejscowo				
<b>2 Przyczepność</b>					
Przyczepność do podłoża wg PN-EN ISO 2409:1999 i/lub PN-EN ISO 4624:2004 i/lub ASTM D 3359	<input type="checkbox"/> systemu powłokowego		-		1
Przyczepność między-warstwowa wg PN-EN ISO 2409:1999 i/lub PN-EN ISO 4624:2004	<input type="checkbox"/> w systemie powłokowym				
Przyrządy do pomiaru przyczepności					

Podpis Wykonującego Ocenę

.....

## **ZAŁĄCZNIK 7D**

### **WNIOSKI Z INSPEKCJI**

1	Miejsce	<input type="checkbox"/> cała konstrukcja <input type="checkbox"/> element <input type="checkbox"/> powierzchnia lokalna (gdzie)
2	Prawdopodobna przyczyna uszkodzeń	<input type="checkbox"/> normalne zużycie <input type="checkbox"/> uszkodzenie miejscowe, mechaniczne <input type="checkbox"/> niewłaściwy system malarski <input type="checkbox"/> błędy w aplikacji <input type="checkbox"/> inne
3	Zalecane postępowanie	<input type="checkbox"/> renowacja niepotrzebna do następnego przeglądu <input type="checkbox"/> renowacja miejscowa <input type="checkbox"/> renowacja całkowita
4	Uwagi	

Podpis Wykonującego Ocenę

.....

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **M. 24.27.07**

## **POWIERZCHNIOWE ZABEZPIECZENIE BETONU POWŁOKĄ MALARSKĄ**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu malarską powłoką ochronną, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głady-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

#### **1.2 Zakres stosowania**

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu 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 powierzchniowym zabezpieczeniem betonu powłoką malarską. Zabezpieczeniu podlegają zgodnie z dokumentacją projektową powierzchnie podpór i ustroju niosącego.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" p.1.

### **2. MATERIAŁY**

Do zabezpieczenia należy użyć materiały spełniające wymogi zabezpieczeń powierzchniowych konstrukcji betonowych. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru aktualne wyniki badań materiałów wykonanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego. Mogą być użyte tylko takie materiały, dla których Wykonawca będzie posiadał Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM.

Wymagania powłoki ochronnej z farb:

- wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża betonowego) -  $R_{psr} > 1,0 \text{ MPa}$  ;  
 $R_p > 1,0 \text{ MPa}$
- nasiąkliwość max. 2 %
- stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania - brak uszkodzeń
- grubość powłoki min. 180  $\mu\text{m}$ .

### **3 SPRZĘT**

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

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

**3.2.** Do wykonania robót zabezpieczających stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów oraz sprzęt ogólnobudowlany:

- aparat do natryskiwania
- szczotki i pędzle o włosiu naturalnym
- wałki
- termometr do pomiaru temperatury powietrza i podłoża
- higrometr do pomiarów wilgotności powietrza
- przyrząd do oceny przyczepności do podłoża betonowego powłok antykorozyjnych.

**3.3** Wykonawca jest zobowiązany przedstawić do akceptacji sprzęt do wykonania robót Inspektorowi Nadzoru.

### **4. TRANSPORT.**

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Składowane winny być w pomieszczeniach suchych w temperaturze nie wyższej niż 30°C. Należy przestrzegać przepisów ochronnych podanych na pojemnikach. Szczegółowe zasady za i przeładunku oraz transportu muszą spełniać wymagania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" p.5. Wykonanie i kontrolę robót należy realizować zgodnie z niniejszą SST i "Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

#### **5.2 Zakres robót**

##### **5.2.1 Warunki atmosferyczne**

Temperatura powietrza od 5 do 30 °C.



Temperatura podłoża min 3 °C powyżej punktu rosy

Wilgotność powietrza poniżej 90%.

#### 5.2.2 Przygotowanie podłoża

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następująca praca:

- usunięcie pozostałości powłok pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów
- przygotowanie podłoża innymi środkami naprawczymi i reprofilującymi
- oczyszczenie podłoża z wody, pyłów i części luźnych.

Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami

#### 5.2.3 Wykonanie powłoki malarskiej.

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym przez producenta.

Preparaty należy nanosić za pomocą pędzli szczotek wałków lub aparatu do natryskiwania.

#### 5.2.4 Uwagi dodatkowe do wykonania

Powyższe prace powinny być prowadzone przez wyspecjalizowane brygady pod nadzorem technicznym a prawidłowość ich wykonania odnotowana wpisem do dziennika budowy. Resztki preparatu zabezpieczyć. W trakcie prac zaleca się noszenie rękawic okularów i ubrań ochronnych. Należy przestrzegać zasad podanych w kartach informacyjnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli robót.

Kontrola jakości robót polega na dokonaniu oceny wizualnej przez Inspektora Nadzoru.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 00.00.00 "Wymagania ogólne" p.6. Kontrolę robót należy realizować zgodnie z niniejszą SST i "Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r. Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej wg załączonych wzorów zgodnie z "Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

Kontrolę wytwarzania materiałów do systemu ochrony powierzchniowej betonu prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczyć wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi robót do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonane w ramach nadzoru wewnętrznego producenta. Ponadto zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Przed przystąpieniem do robót kontroli winno podlegać między innymi właściwe przygotowanie podłoża wg p.5.2.

### 6.3 Badania w trakcie robót

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i wilgotność. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić dziennik wykonania powłoki malarskiej w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowanych materiałów, oraz wyniki badań wykonanych powłok.

### 6.4 Badania kontrolne po wykonaniu robót

Zabezpieczenie powierzchniowe, po ich stwardnieniu Wykonawca bada w obecności Inspektora Nadzoru przez ostukiwanie. Do badań kontrolnych, które należy wykonać w obecności Inspektora Nadzoru należą:

- \* sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- \* pomiar grubości powłoki,
- \* pomiar wytrzymałości powłoki na odrywanie od podłoża.

Sprawdzenie grubości powłoki należy wykonać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi z dokładnością do 0,1 mm wykonując jeden pomiar na 25 m<sup>2</sup> powłoki lecz nie mniej niż 5 na jednym obiekcie. Uzyskane wyniki porównać do grubości min i max określonej w Aprobacie Technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość min. lub większy niż grubość max to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie się mieścił w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania.

Sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie należy wykonać wg PN-92/B-01814. Należy wykonać jeden pomiar na każde 25 m<sup>2</sup> powłoki przy czym nie mniej niż 5 pomiarów na jednym obiekcie. Wg IBDiM wytrzymałość na odrywanie nie powinna wynosić poniżej 0,8 MPa. Zakres badań kontrolnych ustala Inspektor Nadzoru. W szczególności może on uznać raporty z badań wykonanych przez Wykonawcę.

### 6.5 Zasady postępowanie z wadliwie wykonanymi partiami pokrycia.

Jeżeli pokrycie będzie wykonane źle to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nieosiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powierzchni betonu pokrytej powłokami. Obmiar powinien być wykonany na budowie w m<sup>2</sup> malowanej powierzchni. Obmiar robót odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem dodatkowych powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Nadmierna grubość warstwy lub powierzchnia zabezpieczenia w stosunku do dokumentacji projektowej bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru nie mogą stanowić podstawę do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST "Wymagania ogólne" p.8. Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego jak w p. 6..

. Wymagania w czasie odbioru gwarancyjnego :

- wykonanie oceny wyglądu powłoki

Powłoki nie powinny mieć zmarszczeń, , kraterów, spęcherzeń, niedomalowań, złuszczeń, ubytków.

### **8.2 Odbiorowi podlegają**

-podłoże betonowe

- wykonana warstwa dekoracyjna

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Odbierający na podstawie oględzin, pomiarów i wyników badań Wykonawcy. Odbierający zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,

- istnieją wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy.

Koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w przypadku gdy ich wyniki potwierdzą wątpliwości Odbierającego. W przypadku stwierdzenia wad Odbierający określi zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie wadliwie wykonanej warstwy i wykonanie nowej wg zasad określonych w niniejszej specyfikacji.

## **9 PODSTAWY PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" p.9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności będzie ustalona obmiarem powierzchnia zabezpieczenia w m<sup>2</sup>

Cena jednostkowa wykonania warstw zabezpieczających metodą wg niniejszej specyfikacji obejmuje

-prace pomiarowe,

-przygotowanie podłoża,

-dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,

-czynności potrzebne do ochrony uczestników ruchu odbywającego się na obiekcie przed

zanieczyszczeniem preparatami,

-wykonanie wszystkich niezbędnych warstw zabezpieczenia,

-pielęgnacja wykonanych warstw,

-przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań

-prace przy usuwaniu materiałów zanieczyszczających; gruzu i odpadków.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

- PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metody badania przyczepności powłok ochronnych.

- SST „Nieniszcząca metoda jakości wykonania robót remontowych.

- Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

## **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### **M-25.06.00**

## **WIERCENIE OTWORÓW W BETONIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania techniczne wykonania otworów w betonowych elementach konstrukcji, które zostaną wykonane w ramach remontu mostu drogowego przez rz. Elmę w km 8+072 drogi powiatowej nr 1354N Głądy-Pieszkowo-Tolko w msc. Piaseczno

#### **1.2 Zakres stosowania specyfikacji**

Szczegółowa specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych specyfikacją**

Wymagania techniczne zawarte w specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem otworów konstrukcyjnych lub technologicznych w betonie i betonie zbrojonym.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1 Otwór konstrukcyjny** - otwór, którego wykonanie wynika z projektu technicznego naprawy lub remontu konstrukcji i stanowi element robót zasadniczych.

**1.4.2 Otwór technologiczny** - otwór pomocniczy wykonany wyłącznie w celu umożliwienia prowadzenia robót zasadniczych wg określonej technologii.

**1.4.3 Otwór cylindryczny** - otwór o przekroju kołowym.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

**3.1** Użyty przez Wykonawcę sprzęt wiertniczy jak też stosowane wiertła spiralne lub koronkowe powinny zapewniać ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robót.

**3.2** Zastosowanie przez Wykonawcę do wykonania cylindrycznych otworów konstrukcyjnych wiertła o średnicy większej lub mniejszej od podanej w projekcie technicznym wymaga zgody Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Nie dotyczy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Wymagania ogólne**

**5.1.1** Otwory konstrukcyjne lub technologiczne w betonie elementów konstrukcji obiektów mostowych mogą być wykonywane wyłącznie przy użyciu wiertła spiralnych lub koronkowych. Niedopuszczalne jest wykonywanie otworów metodą dłutowania betonu przy użyciu młotka wyburzeniowego.

**5.1.2** Na wykonanie otworu technologicznego w betonie konstrukcji obiektu mostowego Wykonawca musi otrzymać zgodę Inżyniera wyrażoną na piśmie.

**5.1.3** Otwory konstrukcyjne w betonie zbrojonym należy wykonywać przy użyciu diamentowego wiertła koronowego.

**5.1.4** Nieprzelotowe otwory konstrukcyjne Wykonawca obowiązany jest oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0.6 MPa lub odkurzaczem przemysłowym i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem.

**5.1.5** Likwidacja otworów technologicznych po ich wykorzystaniu należy do Wykonawcy.

#### **5.2 Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Zabezpieczenie robót przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie oraz ochrona użytkowników obiektu przed zakurzeniem lub zamoczeniem wodą użytą do chłodzenia wiertła, należy do obowiązków Wykonawcy.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola jakości wykonania otworów konstrukcyjnych i osadzenia w nich prętów stalowych obejmuje:

- sprawdzenie rozmieszczenia otworów na konstrukcji; dopuszczalna odchyłka wynosi 5 mm;
- sprawdzenie głębokości otworów; dopuszczalna odchyłka wynosi 5mm;
- sprawdzenie średnicy wiertła użytego do wykonania otworów;

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

7.1 Obmiar wykonywanych prac obejmuje:

- ogólną długość w metrach wykonanych otworów o określonej średnicy

7.2 Jako średnicę otworu cylindrycznego przyjmować należy średnicę nominalną wiertła, którym otwór ten został wykonany.

7.3 Pomiar liniowych wymiarów otworów należy wykonywać z dokładnością do 1 cm.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi podlegają roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót wymienionych w niniejszej specyfikacji, oraz po stwierdzeniu wszystkich warunków przeprowadzenia tych prac.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

9.1 Podstawą płatności jest przyjęcie przez Zamawiającego wykonanych robót, potwierdzone w protokole odbioru końcowego

9.2 Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie.
- wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacji.
- wywiercenie otworów dla osadzenia łączników, sączków i wpustów

Załącznik nr 1

# PROTOKÓŁ BADAŃ STOPNIA WYTRZYMAŁOŚCI BETONU NA ROZCIĄGANIE (ODRYWANIE) METODĄ PULL-OFF

NR .....

## Informacje ogólne

<b>Obiekt</b>	
Element	
Przyrząd badawczy	
Data badania	

## Tabela wyników

Miejsce pomiaru	Punkt pomiarowy	Wytrzymałość na odrywanie [Mpa]		Przełom [%]	Uwagi
		wyniki pojedyncze	wartość średnia		
Schemat rozmieszczenia punktów pomiarowych					

Pomiary wykonał	Kierownik budowy	Inspektor nadzoru

Załącznik nr 2

PROTOKÓŁ WYKONANIA NAPRAWY I OCHRONY  
POWIERZCHNIOWEJ BETONU  
USTALENIA TECHNOLOGICZNE

Obiekt: .....

Zleceniodawca:.....

Projektant: .....

Wykonawca: .....

Laboratorium: .....

Osoby odpowiedzialne:

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIENÍ
	Inspektor nadzoru	
	Kierownik budowy	

Ustalenia:

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie podłoża		Odkucia ręczne Odkucia mechaniczne Oczyszczenie podłoża: Piaskowanie Hydropiaskowanie Śrutowanie Frezowanie inne .....
Przygotowanie zbrojenia		Wym. stopień oczyszczenia: Oczyszczanie zbrojenia: piaskowanie inne .....

Zabezpieczenia antykorozyjne zbrojenia		o spoiwie mineralnym o spoiwie żywicznym sposób nanoszenia: pędzel szczotka natrysk inne .....
Warstwa szepna		o spoiwie mineralnym o spoiwie żywicznym sposób nanoszenia: pędzel szczotka natrysk inne .....
Naprawa betonu		beton klasy B beton natryskiwany klasy B zapr. o spoiwie cementowym zapr. natr. o spoiwie cementowym zaprawa PCC zaprawa N-PCC zaprawa PC inne: .....
Zabezpieczenie powierzchniowe		Hydrofobizacja Powłoka nie pokr. zarysowań Powłoka elastyczna Wyprawa inne: ..... .

Inne roboty:  .....  .....  .....  .....  .....  .....  .....		
---	--	--



Wykaz zaakceptowanych materiałów:

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	NUMER APROBATY	ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE

Wymagania dotyczące warunków atmosferycznych:

RODZAJ TECHNOLOGII	WYMAGANIA					
	temp. powietrza	temp. podłoża	temp. materiałów	wilgotność powietrza	temp. punktu rosy	inne: .....

Wykaz wymaganych badań kontrolnych

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

Wykaz minimalnego wyposażenia laboratoryjnego wymaganego przy prowadzonych pracach

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK
Termometr do pomiaru temperatury powietrza	
Termometr do pomiaru temperatury podłoża	
Termometr do pomiaru temperatury materiałów	
Higrometr	
Fenoloftaleina	
Aparat „pull-off”	
Inne:	

Wykaz zaakceptowanego sprzętu i narzędzi

RODZAJ SPRZĘTU	LICZBA SZTUK

Inne ustalenia technologiczne:

Szkice, rysunki pomocnicze – wg załączników nr:  
.....

Kierownik robót

Inspektor nadzoru

Data:

Załącznik nr 3

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....

## PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Obiekt: .....

Element:.....

Zakres robót: ..... m<sup>3</sup> (wyliczenie zgodne z załącznikiem nr .....)

Termin wykonania prac:.....

Sposób oczyszczenia: .....

Kontrola wykonania prac (wyniki badań kontrolnych)

L.p.	Wytrzymałość na ściskanie	Wytrzymałość na odrywanie	Karbonatyzacja	Zawartość chlorków	Inne: ..... ...

Uwagi:

Kierownik robót

Inspektor nadzoru

Data:

## Załącznik nr 4

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: ..... m<sup>2</sup> (wyliczenie zgodne z załącznikiem nr .....)

Termin wykonania prac: .....

Stopień oczyszczenia prętów zbrojeniowych: .....

Sposób oczyszczenia prętów zbrojeniowych: .....

Parametry materiału do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego

L.p.	Parametry materiału	Dane
1.	Nazwa materiału	
2.	Numer partii	
3.	Numer dostawy	
4.	Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną	Załącznik nr .....
5.	Data ważności	
6.	Stosunek mieszania	
7.	Czas mieszania	
8.	Temperatura materiału	
9.	Metoda nanoszenia	
10.	Liczba warstw	
11.	Grubość warstw	
12.	Przerwa technologiczna pomiędzy warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego	
13.	Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej warstwy naprawy	
14.	Inne:	

Uwagi:

Kierownik robót

Inspektor nadzoru

Data:

Załącznik nr 5

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....

## OCHRONA POWIERZCHNIOWA BETONU

Obiekt: .....

Element:.....

Zakres robót: .....

Termin wykonania prac:.....

Rodzaj powłoki: .....

Parametry materiałów:

L.p.	Parametry materiału	Dane materiału gruntującego	dla	Dane materiału nawierzchniowego	dla
1.	Nazwa materiału				
2.	Numer partii				
3.	Numer dostawy				
4.	Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobata techniczna	załącznik .....	nr	załącznik .....	nr
5.	Data ważności				
6.	Stosunek mieszania				
7.	Czas mieszania				
8.	Temperatura materiału				
9.	Metoda nanoszenia				
10.	Liczba warstw				
11.	Grubość warstw				
12.	Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej warstwy powłoki				
13.	Inne:				
14.					

Dane meteorologiczne

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

Kontrola wykonania prac (wyniki badań kontrolnych)

L.p.	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	Wytrzymałość na odrywanie	Pomiar grubości powłoki	Inne: ..... ..... ..... .....

Uwagi:

Kierownik robót

Inspektor nadzoru

Data:

Załącznik nr 6

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....

UZUPEŁNIENIE UBYTKÓW BETONU

Obiekt: .....

Element:.....

Zakres robót: ..... m<sup>3</sup> (wyliczenie zgodne z załącznikiem nr .....)

Termin wykonania prac:.....

Parametry materiału do wykonania warstwy szepnej

L.p	Parametry materiału	Dane
1.	Nazwa materiału	
2.	Numer partii	
3.	Numer dostawy	
4.	Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną	załącznik nr ..... .....
5.	Data ważności	
6.	Stosunek mieszania	
7.	Czas mieszania	
8.	Temperatura materiału	
9.	Metoda nanoszenia	
10.	Liczba warstw	
11.	Grubość warstw	
12.	Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej warstwy naprawy	
13.	Inne:	



### Dane meteorologiczne

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

Uwagi:

### Parametry materiału naprawczego

L.p.	Parametry materiału	Dane dla materiału gruntującego
1.	Nazwa materiału	
2.	Numer partii	
3.	Numer dostawy	
4.	Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobata techniczna	Załącznik nr .....
5.	Data ważności	
6.	Stosunek mieszania	
7.	Czas mieszania	
8.	Temperatura materiału	
9.	Metoda nanoszenia	
10.	Liczba warstw	
11.	Grubość warstw	
12.	Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej warstwy naprawy	
13.	Inne:	

Dane meteorologiczne

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

Uwagi:

**Kontrola wykonania prac (wyniki badań kontrolnych)**

L.p.	Wytrzymałość na ściskanie	Wytrzymałość na odrywanie	Wykrywanie pustek	Sprawdz. wymiarów w geometr.	Pomiar grubości warstwy	Grubość otuliny	Inne: ..... ..... ....

Uwagi:

Kierownik robót

Inspektor nadzoru

Data: