

Jednostka projektowa:

ZAKŁADY BUDOWY I KONSERWACJI URZĄDZEŃ DROGOWYCH

"VIA" Sp. z o.o.

97-330 Barkowice Mokre, ul. Leśna 2

Inwestor:	POWIAT WARSZAWA ZACHÓD reprezentowany przez Zarząd Dróg Powiatowych w Ożarowie Mazowieckim ul. Półnańska 300, 05-850 Ożarów Mazowiecki	
Inwestycja:	Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej	
Obiekt:	Nazwa obiektu budowlanego	Kategoria obiektu budowlanego
	Most na Kanale Olszowieckim "A" Przepust na Kanale Olszowieckim "B" Dojazdy do mostu Kanale Olszowieckim	Kategoria XXVIII Kategoria XXVIII Kategoria XXV
Lokalizacja:	Województwo: mazowieckie Powiat: warszawski zachodni Gmina: Kampinos Działki: Obręb: 0001 Kampinos: 202/2, 335 Obręb: 0008 Józefów: 26/1, 62, 85, 86	

PROJEKT WYKONAWCZY

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
(STWIORB)**

Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki,
przebudowa przepustu w m. Kampinos
w ramach przebudowy drogi powiatowej

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr Uprawn.	Podpis
ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
Projektant	mgr inż. Tomasz Żelaśkiewicz	MAZ/0002/ PWOM/14	
Projektant	mgr inż. Magdalena Żelaśkiewicz	MAZ/0144/ POOD/12	
Sprawdzający	mgr inż. Zdzisław Urbaniak	GDDP.20/94	
Sprawdzający	mgr inż. Jan W. Sałyga	MAZ/0311/ PWOD/14	
Data		Listopad 2019	

SPIS TREŚCI

DM-00.00.00 Wymagania ogólne	3
DM-01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych oraz wytyczne obiektów inżynierskich.....	17
D-04.01.01 Profilowanie i zagęszczenia koryta.....	25
D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.....	33
D-04.04.02 Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	43
D-04.05.01 Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem	55
D-05.03.05 Warstwa ściernalna z betonu asfaltowego	73
D-05.03.06 Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego.....	97
D-05.03.11 Frezowanie nawierzchni	113
D-05.03.26 Zabezpieczenie geosiatkami nawierzchni przed spękaniem odbitymi	119
D-06.03.01 Umocnienie poboczy.....	131
D-10.07.01 Zjazdy do gospodarstw i na drogi boczne.....	137
M-11.01.01 Wykopy fundamentowe wraz z umocnieniem	145
M-11.01.04 Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem	155
M-11.04.01 Pale CFA	159
M-12.01.02 Stal zbrojeniowa	169
M-13.01.00 Beton konstrukcyjny.....	181
M-13.02.00 Beton niekonstrukcyjny.....	209
M-13.03.00 Prefabrykaty betonowe.....	215
M-14.03.01 Przepusty stalowe z blach karbowanych	221
M-14.04.01 Różne elementy stalowe	227
M-15.01.01 Powłokowa izolacja bitumiczna	231
M-15.02.01 Izolacja z papy termozgrzewalnej	241
M-15.03.01 Warstwa wiążąca z asfaltu lanego (AL)	257
M-15.05.01 Nawierzchnia epoksydowo poliuretanowa.....	281

M-18.02.01 Uciąglenie nawierzchni bitumicznej	299
M-18.03.00 Dylatacje bitumiczne	311
M-18.04.00 Zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych.....	321
M-19.01.00 Krawężnik kamienny	327
M-19.02.00 Bariery ochronne na obiektach mostowych	335
M-20.01.01 Zabezpieczenie antykorozyjne wyeksponowanych powierzchni betonowych - powłoka bez zdolności pokrywania rys	345
M-20.01.02 Zabezpieczenie antykorozyjne wyeksponowanych powierzchni betonowych - powłoka pokrywającą rysy do 0.15mm	345
M-20.01.03 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem	377
M-20.01.04 Znaki wysokościowe	385
M-20.01.12 Umocnienie brzegów i dna cieków wodnych.....	389
M-20.02.01 Rozbiórka obiektów budowlanych.....	397

DM-00.00.00 Wymagania ogólne

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót DM-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wspólnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót dla zadania pn. „**Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej**”

Zakres w/w Inwestycji obejmuje m.in.:

- Roboty przygotowawcze: Wyznaczenie tras objazdów, odtworzenie trasy i punktów wysokościowych, wytyczenie obiektów, zabezpieczenie istniejącej infrastruktury podziemnej
- Roboty rozbiórkowe: Demontaż wyposażenia obiektów (bariery, balustrady, zabudowa chodników, rozbiórka części podpór i pomostów)
- Roboty ziemne: Wykonanie wykopów, nasypów i zasypki inżynierskiej
- Rozbudowę obiektu inżynierskiego (Poszerzenie obiektu poprzez wykonanie dodatkowych, pali fundamentowych, podpór i ustroju niosącego wraz z wyposażeniem)
- Przebudowę obiektu inżynierskiego (Wymiana konstrukcji przepustu)
- Przebudowę odcinka drogowego wraz z wykonaniem remontu nawierzchni

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z:

Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót załączonymi do Dokumentacji Projektowej

1.3.2. Niezależnie od postanowień Dokumentów Kontraktowych, normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Użyte w STWiORB 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.

1.4.4. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Zamawiającego.

1.4.5. Polecenie Zamawiającego - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.6. Dokumentacja Projektowa - dokumentacja, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

1.4.7. Ślepy Kosztorys – wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.4.8. Teren Budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim Robót oraz inne miejsca wymienione w Kontrakcie jako tworzące część Terenu Budowy.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Dokumentach Kontraktowych przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dokumentację Projektową i STWiORB.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za Teren Budowy do chwili odbioru ostatecznego Robót.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa zawiera rysunki, obliczenia i dokumenty zgodnie z wykazem podanym w Dokumentach Kontraktowych niezbędne do realizacji Kontraktu.

Dokumentacja Projektowa nie obejmuje swoim zakresem m.in. Projektu Montażu, Projektów Warsztatowych oraz innych niezbędnych Wykonawcy Projektów technologicznych.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i Specyfikacje na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Zamawiającemu do zatwierdzenia.

1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego 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 kolejność ich ważności wymieniona w Dokumentach Kontraktowych.

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

W przypadku rozbieżności wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunków.

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

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające.

Wjazdy i wyjazdy z Terenu Budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje.

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 unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji i zanieczyszczenia 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:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

Wykonawcę uznaje się za wytwórcę odpadów powstających w czasie budowy. Usunięcie odpadów, ich wykorzystanie lub unieszkodliwienie są obowiązkiem wykonawcy.

Zamawiający nie będzie z tego tytułu ponosił żadnych kosztów, w tym z tytułu opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska.

Po przeprowadzeniu rozbiórek Wykonawca ma obowiązek:

- zgromadzenia powstających odpadów w sposób selektywny,
- zapewnienia właściwego postępowania w czasie rozbiórki z odpadami niebezpiecznymi (np. odpadowy eternit) i zgromadzenia ich w sposób zapewniający ochronę środowiska,

- przekazania odpadów niebezpiecznych podmiotowi uprawnionemu do prowadzenia działalności w zakresie transportu i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych,
- zagospodarowania wszystkich odpadów powstających w fazie budowy.

Wytwórca odpadów – wykonawca prac budowlanych będzie mógł zlecić wykonanie obowiązku gospodarowania odpadami innemu posiadaczowi odpadów, za którego działalność ponosi odpowiedzialność przed Zamawiającym.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7. 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, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą 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 pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

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. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na teren Robót i z terenu Robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych). Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty od daty ich rozpoczęcia do czasu odbioru ostatecznego.

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia Robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie do znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem Robót. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania Kontraktu lub specyfikacji dostarczonej przez Zamawiającego.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary oraz wykonane i zbadane Roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych

norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy.

2. MATERIAŁY

2.1. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

2.2. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

2.3. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

3. SPRZĘT

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

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. WYKONANIE 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 STWiORB. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej i obowiązujących przepisach prawa. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną usunięte przez Wykonawcę, na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. 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. 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 STWiORB, normach i wytycznych.

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

6.2. BADANIA I POMIARY

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu na piśmie ich wyniki.

6.3. CERTYFIKATY I DEKLARACJE

Można stosować tylko materiały i wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie właściwie oznaczone, dla których:

- wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie odpowiednich norm zharmonizowanych, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w przypadku wyrobów podlegających certyfikacji,
- dokonano oceny zgodności i wydano deklarację właściwości użytkowych lub certyfikat zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną w odniesieniu do wyrobów nie podlegających certyfikacji,
- wydano atest lub certyfikat w kraju wytworzenia, w przypadku wyrobów dla których nie jest wymagane nadanie znaku bezpieczeństwa.

6.4. DOKUMENTY BUDOWY

Do dokumentów budowy zalicza się następujące dokumenty:

- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi gwarancyjnemu.

7.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót.

Odbioru częściowego Robót dokonuje się według zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót.

Odbioru częściowego Robót dokonuje Inspektor Nadzoru przy udziale Wykonawcy.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru częściowego Robót jest protokół odbioru częściowego.

7.3. ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT

7.3.1. Zasady odbioru ostatecznego Robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót na terenie Rejonu Drogowego w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie zgłoszone Zamawiającemu pisemnie przez Wykonawcę.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Zamawiającego zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 7.3.2. Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Kierownik Projektu i Inżyniera Kontraktu w porozumieniu z Użytkownikiem t.j. Zarządem Dróg. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

W toku odbioru ostatecznego Robót Komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów częściowych Robót, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. Protokół odbioru ostatecznego wymaga zatwierdzenia przez wszystkie strony biorące udział w odbiorze.

7.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumenty zależnie od zakresu Robót:

- protokoły odbioru częściowego Robót,
- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu,
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne),
- Recepty i ustalenia technologiczne,
- Rejestry Obmiarów,
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST,
- Certyfikaty, Deklaracje, Atesty.

W przypadku, gdy według komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót. Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych wyznaczy Komisja.

7.4. ODBIÓR GWARANCYJNY

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie trwałości wykonanych Robót w okresie gwarancyjnym.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. USTALENIA OGÓLNE

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji Kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

8.2 WARUNKI KONTRAKTU I WYMAGANIA OGÓLNE SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ DM-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

8.3 ORGANIZACJA RUCHU

Koszt wykonania organizacji ruchu na czas prowadzenia Robót obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, zaopiniowanie projektu, zatwierdzenie organizacji ruchu wraz z dostarczeniem zatwierdzonej organizacji ruchu Zamawiającemu i wprowadzaniem dalszych zmian wynikających z postępu robót i uzyskaniem zatwierdzenia,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt Likwidacji czasowej organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu umożliwiającego normalny ruch publiczny,
- oczyszczenie terenu.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)

2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 1985 r. Nr 14, poz. 60 z późn. zm.)
3. Ustawa Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 1997 r. Nr 98, poz. 602 z późn. zm.)
4. Ustawa Prawo przewozowe (Dz.U. z 1984 r. Nr 53, poz. 272 z późn. zm.)
5. Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z 2002 r. Nr 170, poz. 1393 z późn. zm.)
6. Rozporządzenie z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003 r. Nr 220, poz. 2181 z późn. zm.).
7. Obowiązujące normy dot. materiałów i wyrobów użytych do wytwarzania urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.
8. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2000 r. Nr 63 poz. 735 z późn. zm.)

DM-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH ORAZ WYTYCZENIE OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych oraz wytyczeniem obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Wymagania zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej, położenia oraz wyznaczenia punktów charakterystycznych obiektów inżynierskich.

W zakres robót wchodzi:

- a. wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych oraz osi i punktów charakterystycznych obiektów inżynierskich
- b. odszukanie i ewentualnie odtworzenie punktów osnowy i reperów w zakresie niezbędnym do prowadzenia robót,
- c. sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych oraz osi i punktów charakterystycznych obiektów inżynierskich,
- d. uzupełnienie osi dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- e. wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- f. wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- g. zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- h. inwentaryzacja wykonanych elementów dróg jak i obiektów inżynierskich.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Osnowa geodezyjna pozioma – usystematyzowany zbiór punktów określających jednoznacznie wzajemne położenie;

1.4.2. Osnowa geodezyjna wysokościowa – usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia, została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej;

1.4.3. Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy;

1.4.4. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych – założenie poziomej i wysokościowej geodezyjnej osnowy realizacyjnej niezbędnej przy budowie drogi, uwzględniającej ustalenia Dokumentacji Projektowej;

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

1.4.6. Reper – zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy, którego wysokość jest wyznaczona.

1.4.7. Znak geodezyjny – znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

i z definicjami podanymi w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz z zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

Do utrwalenia punktów głównych trasy będą stosowane pale drewniane z gwoździem, pręty stalowe, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 m.

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

Do stabilizacji pozostałych punktów zostaną zastosowane paliki drewniane średnicy od 0,03 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości 0,04 ÷ 0,05 m.

„Świadki” będą miały długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej będą stosowane materiały zgodne z instrukcjami technicznymi G-1 [5] i G-2 [6].

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT

Do wykonania robót, w zależności od potrzeb, będzie wykorzystany następujący sprzęt:

- teodolity i tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty, taśmy stalowe, szpilki.,
- odbiornik GPS

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych będzie gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru oraz będzie dostosowany do przyjętej metody robót.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW I SPRZĘTU

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze
2. odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

5.3. PRACE PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca:

1. zapozna się z zakresem opracowania;
2. zapozna się z Dokumentacją Projektową;
3. pozyska we własnym zakresie, dane dotyczące dostępnych punktów osnowy oraz reperów;
4. wykona osnowę realizacyjną na budowie
5. zapozna się z przewidywanym sposobem realizacji budowy;

5.4. ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

5.4.1. Zasady wykonania prac pomiarowych

Prace pomiarowe będą wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7), przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przygotować we własnym zakresie dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów na podstawie aktualnych materiałów uzyskanych w PODGiK.

W oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne materiały uzyskane podczas wykonywania robót przygotowawczych, Wykonawca przeprowadzi obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

Wykonawca natychmiast poinformuje Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca sprawdzi 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 niezwłocznie powiadomi o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie będzie zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

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

5.4.2. Sprawdzenie wytyczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne będą zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca założy robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Jako repery robocze zostaną, w miarę możliwości, wykorzystane punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. W przypadku braku takich punktów, repery robocze będą założone w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie. Sposób założenia reperów roboczych zostanie uzgodniony z Inżynierem. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej będzie wynosiła 100 metrów.

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

Repery robocze będą wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.4.3. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy będzie wykonane w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w Dokumentacji Projektowej.

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

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy zostaną

wytyczone z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie będą użyte materiały wymienione w pkt 2.2.

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

5.4.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów stosowane będą dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

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

5.4.5. Wyznaczenie obiektów mostowych

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- wytyczenie osi głównej obiektu
- wytyczenie osi podpór pośrednich i przyczółków
- wytyczenie punktów określających kształt obiektu
- wytyczenie punktów charakterystycznych elementów obiektu – obrysu płyt fundamentowych ścian i podpór pośrednich, obrys ustroju niosącego
- wytyczenie charakterystycznych punktów wysokościowych obiektu i jego elementów

W przypadku obiektów inżynierskich Dokumentacja Projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

Położenie obiektu w planie będzie określone z dokładnością do 1 cm, rzędne charakterystycznych punktów wysokościowych obiektu i jego elementów będą określone z dokładnością do 5 mm.

5.4.6. Odtworzenie punktów osnowy geodezyjnej.

Odtworzenie, remont lub przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej należy powierzyć uprawnionemu geodecie i wykonać w porozumieniu i na warunkach, które należy uzyskać z właściwego PODGiK.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 6.

6.2. KONTROLA JAKOŚCI PRAC POMIAROWYCH

Kontrola jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych będzie prowadzona według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 7.

7.2. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena robót związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych oraz cena wyznaczonego obiektu inżynierskiego obejmuje wszystkie czynności i wymagania niezbędne do wykonania robót zgodnie z niniejszą STWiORB oraz Dokumentacją Projektową.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami)
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK 1998.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1986.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1988.

5. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK 1988.
6. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 2007.
7. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1987.
8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1988.

D-04.01.01 Profilowanie i zagęszczanie podłoża w korycie

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w korycie drogowym w ramach projektu pn. „Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przygotowanie koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni:

- na całej szerokości jezdni,
- na części szerokości jezdni.

Dokładna lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

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

gdzie:

- ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m³].
- ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

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

1.3.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz z zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

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

- Równiarek, spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem, koparek oraz koparko-ladowarek. Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych, innego sprzętu dopuszczonego przez Inżyniera.
- Stosowany sprzęt nie powinien mieć niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Wykonawca może przystąpić do wykonywania profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych, zakończenia robót wzmacniających podłoża oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia.

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

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 m.

5.3. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoża na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tabelicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować sprzęt wskazany w pkt. 3 w zależności od szerokości profilowanego podłoża, trudności odspojenia gruntu lub inny zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie lub użycie płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych w miejscach trudnodostępnych dla walców, zachowując optymalną wilgotność zagęszczanego gruntu. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować poprzez oznaczanie wskaźnika zagęszczenia [IS] zgodnie z BN- 77/8931-12.

Tablica 1. Wskaźniki zagęszczenia (Is) w przypadku robót objętych n/n ST

Strefa korpusu	Drogi o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim	Drogi o ruchu mniejszym od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	0,97	0,97
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	0,97	0,95

Kontrolę zagęszczenia można przeprowadzać za pomocą określenia wskaźnika I_s lub przez badanie wskaźnika odkształcenia I_o (E2/E1) podłoża wg PN-S-02205:98. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Tablica 2. Nośność podłoża

	Drogi o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim	Drogi o ruchu mniejszym od ciężkiego
Wartość E_2 nie mniej niż [MPa]	120	100

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

W przypadku, gdy na wyprofilowane i zagęszczone podłoże wbudowywana będzie mieszanka kruszywa stabilizowanego cementem jako ulepszone podłoże, wówczas podłoże powinno spełniać jedynie kryterium wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

UWAGA: Ze względu na różnorodność gruntu oraz możliwość występowania kurzawki, w przypadku braku możliwości prawidłowego zagęszczenia podłoża pod konstrukcję drogową/torową, należy wykonać wzmocnienie podłoża zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zgłosić do akceptacji Inżyniera.

5.4. UTRZYMANIE KORYTA ORAZ WYPROFILOWANEGO I ZAGĘSZCZONEGO PODŁOŻA

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI

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

6.2. BADANIA I POMIARY WYKONANEGO KORYTA I PODŁOŻA

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje Tablica 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Zagęszczenie (I_s), wilgotność gruntu -podłoża	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

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

6.2.2. Zagęszczenie koryta (wyprofilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia podłoża należy sprawdzać według BN-77/8931-12 przynajmniej w dwóch punktach wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 6000 m². Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub II). W przypadku badania zagęszczenia metodą płyty statycznej VSS należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02205:1998. Stosunek wtórnego (E_2) i pierwotnego (E_1) modułu odkształcenia nie powinien przekraczać wartości 2,2 ($I_s \leq 2,2$).

Dopuszcza się wykonanie badania wskaźnika zagęszczenia gruntu za pomocą lekkiej płyty do badań dynamicznych, poprzez określenie dynamicznego modułu odkształcenia podłoża E_{vd} . Wartość I_s określa się poprzez przeliczenie parametru E_{vd} z wykorzystaniem stosownych dla gruntu w podłożu współczynników korelacyjnych zgodnie tablicą nr 4

Tablica 4 Wartości wtórnego modułu odkształcenia i wskaźnika zagęszczenia w funkcji modułu dynamicznego w zależności od rodzaju gruntu niespoistego.

Rodzaj gruntu	Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa]		Wskaźnik zagęszczenia I_s [-]	
	Uziarnienie ciągłe $c_u \geq 5$	Uziarnienie nieciągłe $c_u < 5$	Uziarnienie ciągłe $c_u \geq 5$	Uziarnienie nieciągłe $c_u < 5$
Piasek drobny	$2,06E_{vd} - 9,20$	$1,57E_{vd} + 5,91$	$0,0016E_{vd} + 0,93$	$0,0013E_{vd} + 0,94$
Piasek średni	$1,91E_{vd} + 9,17$	$2,54E_{vd} - 2,86$	$0,0015E_{vd} + 0,93$	$0,0013E_{vd} + 0,93$
Piasek gruby	$2,03E_{vd} - 8,35$	$2,19E_{vd} - 5,07$	$0,0015E_{vd} + 0,93$	$0,0013E_{vd} + 0,94$
Pospółka	$1,70E_{vd} + 10,56$	$1,85E_{vd} + 3,54$	$0,0013E_{vd} + 0,93$	$0,0013E_{vd} + 0,93$
Żwir	$1,86E_{vd} + 2,08$	$1,57E_{vd} + 5,91$	$0,0012E_{vd} + 0,92$	$0,0011E_{vd} + 0,93$

Częstotliwość badania zagęszczenia koryta powinna się odbywać zgodnie z pkt. 6.2.1, tab. 2, poz.6.

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

6.2.3 Równość koryta (profilowanie podłoża)

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 4 metrową łatą, co 20 metrów w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą o długości 4,0m. Nierówności nie mogą przekraczać 2cm.

6.2.4 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 metrowej łaty i poziomicy.

Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0.5 %.

6.2.5 Głębokość koryta i rzędne dna

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać, co 25m w osi jezdni i w odległości 0,5m od jej krawędzi w każdym kierunku. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +2cm i -3cm.

6.2.6 Ukształtowanie koryta

Ukształtowanie koryta należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25m.

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

6.2.7 Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

6.2.8 Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych koryta

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości, co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Jeśli wystąpi taka konieczność, dodawanie nowego materiału powinno się odbywać po spulchnieniu wykonanej warstwy.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania 1m² (metr kwadratowy) wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej obejmuje wszystkie czynności niezbędne do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą STWiORB. Cena jednostkowa zawiera się i rozliczona będzie w pozycjach

- ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o gr. 15 cm i Rm=1.5MPa ST nr D-04.05.01

- Warstwy konstrukcyjnej ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o gr. 15 cm $R_m=1.5\text{MPa}$ z warstwą gr 15cm $R_m=2,5\text{MPa}$ lub zamiennie ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem o gr. 25cm $R_m=2.5\text{MPa}$ ST nr D - 04.05.01
- podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, o uziarnieniu 0/31.5 o gr. 10cm wykonanej pod opaski z płyt betonowych. D - 04.04.02

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. NORMY

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
2. PN-EN 1097-5:2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
5. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
6. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

9.2. INNE DOKUMENTY

7. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997r

D-05.03.11 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej w ramach projektu pn. „Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

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

Skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, przed ułożeniem warstw z mieszanek mineralno - bitumicznych.

Przewiduje się skropienie następujących warstw:

a) bitumicznych:

- podbudowa z betonu asfaltowego,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego,
- istn. nawierzchnia bitum. po frezowaniu,
-

b) niebitumicznych:

- warstwa podbudowy z mieszanki kruszywa łamanego,
Przewiduje się oczyszczenie wszystkich powyższych warstw również warstw nawierzchni betonu cementowego.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

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

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

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

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

1.3.6. Zakładowa kontrola produkcji (ZKP) – jest to stała wewnętrzna kontrola produkcji prowadzona przez producenta w celu wykazania, że produkcja jest zgodna ze Wstępnym badaniem typu. Wszystkie elementy, wymagania i przedsięwzięte środki przyjęte przez producenta należy systematycznie dokumentować w formie zapisów i procedur. Dokumentacja systemu kontroli produkcji gwarantuje zapewnienie jakości i umożliwia kontrolę wymaganych parametrów wyrobu oraz efektywne prowadzenie systemu kontroli produkcji. ZKP obejmuje kontrolę i badania: wyposażenia, surowców, procesów produkcyjnych oraz wyrobu końcowego.

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

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW DO WYKONANIA SKROPIENIA

Skropienie warstw niebitumicznych

Stosuje się asfaltową emulsję C60 B10 ZM/R zgodnie z normą PN-EN 13808.

Skropienie warstw bitumicznych

Stosuje się asfaltową emulsję C60B3 ZM oraz C60BP3 ZM zgodnie z normą PN-EN 13808.

Wymagania dla kationowych emulsji asfaltowych

Kationowe emulsje asfaltowe muszą spełniać wymagania podane w Tabelicy 1.

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

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM		C60 BP3 ZM		C60 B10 ZM/R	
			Klasa	Zakres wart.	Klasa	Zakres wart.	Klasa	Zakres wart.
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3	70-155	3	70-155	0	NR ^{a)}
Stabilność podczas mieszania z cementem	PN-EN 12848	g	0	NR ^{a)}	0	NR ^{a)}	10	≤ 2
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	6	58 do 62	58 do 62	58 do 62	6	58 do 62
Czas wypływu dla 0 2 mm w 40°C	PN-EN 12846-1	s	3	15-70	3	15-70	3	15-70
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	3	≤ 0,2	3	≤ 0,2	3	≤ 0,2
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	3	≤ 0,2	3	≤ 0,2	3	≤ 0,2
Adhezja ^{e) b)}	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	0	NR ^{a)}	0	NR ^{a)}	2	≥ 75

		Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie i stabilizowanych, zgodnie z PN-EN 13074-1 i PN-EN 13074-2							
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	< 100 ^{c)}	3	< 100 ^{c)}	3	< 100 ^{c)}	
		NR – No Requirement (brak wymagań) a) Badanie na kruszywie bazaltowym							

2.3. METODY BADAŃ

Badania kationowych emulsji asfaltowych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 13808 i przywołanymi w normie normami czynnościowymi.

2.4. SKŁADOWANIE LEPISZCZY

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać zgodnie z zaleceniami producenta kationowych emulsji asfaltowych.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO OCZYSZCZANIA WARSTW NAWIERZCHNI

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

- szczotek mechanicznych, dmuchaw,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

3.3. SPRZĘT DO SKRAPIANIA WARSTW NAWIERZCHNI

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

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

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT EMULSJI

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraparkach, beczkach i innych opakowaniach przeznaczonych do transportu i magazynowania emulsji pod warunkiem, że pomiędzy emulsją a materiałem, z którego wykony jest zbiornik nie będą zachodziły interakcje wpływające na jakość emulsji i bezpieczeństwo obsługi zbiornika.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI

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

5.3. SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po zgłoszeniu do Inżyniera jej oczyszczenia.

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

Do skropienia należy zastosować emulsję podgrzaną do temperatury zalecanej przez producenta.

Tablica 2.Zalecane ilości asfaltu do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową

Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji, kg/m ²
Podbudowa z mieszanki kruszywa niezwiązanego	od 0.5 do 0.7
Istniejąca nawierzchnia asfaltowa	od 0.2 do 0.5

Tablica 3.Zalecane ilości asfaltu do skropienia na połączeniach międzywarstwowych

Połączenie nowych warstw asfaltowych	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji, kg/m ²
Podbudowa z betonu asfaltowego AC	od 0.3 do 0.5
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC lub MA	od 0.1 do 0.3

Dokładne zużycie asfaltu winno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni oraz uzgodnione z Inżynierem.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody.

Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2,0 godzin w przypadku stosowania od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

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

W szczególnych przypadkach w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru dopuszczalne jest przy skropieniu warstw z KŁSM skropienie tylko w zakresie krawężników, wpustów oraz studni ponadto dla uniknięcia „wynoszenia” emulsji przez samochody transportujące mieszankę MMA skropienie tylko na szerokości 1m od krawędzi jezdni.

5.4. WARUNKI ATMOSFERYCZNE WBUDOWANIA

Nie dopuszcza się wykonywania skropienia podczas opadów deszczu oraz w temperaturze mniejszej od 5°C.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

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

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 5.

Tablica 5. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	PN-EN 14896

6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Na poleceni Inżyniera należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w normie PN-EN 12272-1:2005 Powierzchniowe utrwalanie -- Metody badań -- Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa

7. ODBIÓR ROBÓT

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

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

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

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dot. podstawy płatności podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania 1 m² wykonania skropienia i oczyszczenia zawarta jest w cenie wykonania poszczególnych warstw :

a) bitumicznych:

- podbudowa z betonu asfaltowego,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego,
- istn. nawierzchnia bitum. po frezowaniu,

b) niebitumicznych:

- warstwa podbudowy z mieszanki kruszywa łamanego,
Przewiduje się oczyszczenie wszystkich powyższych warstw a także warstw nawierzchni betonu cementowego i podbudów z gruntu stabilizowanego cementem

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
2. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe Wymagania dla asfaltów drogowych.
3. PN-EN 12594 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Przygotowanie próbek do badań.
4. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej.
5. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary.
6. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym.
7. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie skłonności do zestalania się emulsji asfaltowych.
8. PN-EN 12848 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności mieszanin emulsji asfaltowych z cementem.
9. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych.
10. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Badanie rozkładu emulsji. Część 1: Oznaczanie wskaźnika rozkładu kationowych emulsji asfaltowych, metoda wypełniaczy mineralnych.
11. PN-EN 13075-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Badanie rozkładu emulsji. Część 2: Oznaczanie czasu mieszalności kationowych emulsji asfaltowych.

12. PN-EN 13357 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie czasu spływania asfaltów upłynnionych rozpuszczalnikiem naftowym lub fluksantem.
13. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie. Metoda z kruszywem.
14. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
15. PN-EN 1425 Asfalty i produkty asfaltowe Ocena organoleptyczna.
16. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe Oznaczanie penetracji igłą.
17. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula.
18. PN-EN 1428 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości wody w emulsjach bitumicznych metodą destylacyjną.
19. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie.
20. PN-EN 1431 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie zawartości asfaltu i olejów destylacyjnych w emulsji asfaltowej metodą destylacji
21. PN-EN 14896 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Pomiar lepkości dynamicznej emulsji asfaltowych - Metoda wiskozymetrem z obrotowym trzpieniem.
22. PN-EN 58 Przetwory naftowe. Pobieranie próbek produktów asfaltowych.
23. PN-EN ISO 3405 Przetwory naftowe. Oznaczanie składu frakcyjnego metodą destylacji pod ciśnieniem atmosferycznym.
24. PN-EN ISO 3675 Ropa naftowa i ciekłe przetwory naftowe. Laboratoryjne oznaczanie gęstości. Metoda z areometrem.
25. PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością. Wymagania.

D-04.04.02 Podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach projektu pn. „**Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej**”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, o uziarnieniu 0/31.5 o gr. 20cm,
zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Kruszywo – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

1.4.2. Kruszywo grube (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d (dolnego) równym lub większym niż 1 mm oraz D (górnego) większym niż 2 mm.

1.4.3. Kruszywo drobne (wg PN-EN 13242) – oznaczenie kruszywa o wymiarach ziaren d równym 0 oraz D równym 6,3 mm lub mniejszym.

1.4.4. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywaco właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

1.4.5. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - warstwa zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

Podbudowa z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie powinna być wykonana z kruszywa łamanego uzyskanego w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych, otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13242.

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

2.3. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać $\frac{2}{3}$ grubości warstwy układanej jednowarstwowo.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do ulepszonego podłoża i warstw podbudowy

Rozdział w PN-EN 13242:2004	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:						Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242:2004	
		ulepszonego podłoża	podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem			podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem			nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem
		KR1-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6	KR1-KR2		
4.1 - 4.2	Zestaw sit #	0, 063; 0, 5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)						Tabl. 1	
		Wszystkie frakcje dozwolone							
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	$G_{C80/20}$, G_{F80} , G_{A75}	$G_{C85/15}$, G_{F85} , G_{A85}	$G_{C85/15}$, G_{F85} , G_{A85}	$G_{C80/20}$, G_{F80} , G_{A75}	$G_{C80/20}$, G_{F80} , G_{A75}	$G_{C80/20}$, G_{F80} , G_{A75}	Tabl. 2	
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego i kruszywa o pośrednich wg PN-EN 933-1	GT_{CNR}	GT_{CNR}	GT_{CNR}	$GT_{C20/15}$	$GT_{C20/15}$	$GT_{C20/15}$	Tabl.3	
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT_{FNr} , GT_{ANr}	GT_{FNr} , GT_{ANr}	GT_{FNr} , GT_{ANr}	GT_{F10} , GT_{A20}	GT_{F10} , GT_{A20}	GT_{F10} , GT_{A20}	Tabl. 4	
4.4	Kształt kruszywa grubego- wg PN-EN 933-4	FI_{NR}	FI_{NR}	FI_{NR}	FI_{50}	FI_{50}	FI_{50}	Tabl.5.	
	a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości								
	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	SI_{NR}	SI_{NR}	SI_{NR}	SI_{55}	SI_{55}	SI_{55}	Tabl. 6.	
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C_{NR}	C_{NR}	C_{NR}	$C_{90/5}$	$C_{90/5}$	$C_{90/5}$	Tabl. 7.	
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1	$f_{Deklarowana}$	v	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8	
	a) w kruszywie grubym*								
	b) w kruszywie drobnym*	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8	
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszkach wg wymagań p. 2.2 – 2.4							
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA_{NR}	LA_{50}	LA_{50}	LA_{40}	LA_{40}^{***}	LA_{40}	Tabl. 9	
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	$M_{DE}Deklarowana$	$M_{DE}Deklarowana$	$M_{DE}Deklarowana$	$M_{DE}Deklarowana$	$M_{DE}Deklarowana$	$M_{DE}Deklarowana$	Tabl. 11	
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana		
5.5	Nasiakliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w	$W_{cm,NR}$ WA_{242}^{****}	$W_{cm,NR}$ WA_{242}^{****}	$W_{cm,NR}$ WA_{242}^{****}	$W_{cm,NR}$ WA_{242}^{****}	$W_{cm,NR}$ WA_{242}^{****}	$W_{cm,NR}$ WA_{242}^{****}		

**Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki , przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach
przebudowy drogi powiatowej
SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB)**

	zależności od frakcji)							
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS _{NR}	AS _{NR}	AS _{NR}	AS _{NR}	AS _{NR}	AS _{NR}	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S _{NR}	S _{NR}	S _{NR}	S _{NR}	S _{NR}	S _{NR}	Tabl. 13
6.4.2.1	Stożność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3	V ₅	V ₅	V ₅	V ₅	V ₅	V ₅	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów						
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy						
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	SB _{LA} Deklarowany	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}	SB _{LA}	
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przetworzone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przetworzone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przetworzone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przetworzone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przetworzone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	F ₄	Tabl. 18
Załącznik C	Skład materiałowy	deklarowany	deklarowany	deklarowany	deklarowany	deklarowany	deklarowany	
Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występują w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadów należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów						

¹⁾ Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 22.4; 2.2.5; 2.4.5; 2,5,4

^{**)} Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

^{***)} Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA₅≤5

^{****)} w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

Producent mieszanki mineralnej musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji ZKP opisaną w zał. C WT-4, aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszej STWiORB.

2.4. WODA

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa wg PN-EN 1008.

2.5. ŹRÓDŁA POBORU MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA PODBUDÓW Z KRUSZYW ŁAMANYCH STABILIZOWANYCH MECHANICZNIE

Do wykonania podbudów i nawierzchni z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować:

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

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT KRUSZYW

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod warstwę podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa gruntu stabilizowanego cementem wykonana zgodnie z STWiORB 04.05.01” Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem”.

5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI KRUSZYWA

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie

jednorodnej mieszanki. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie mieszanek dostarczanych bezpośrednio od producenta.

Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.4. WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI

Grubość warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Podbudowy grubości do 20cm powinny być układane w jednej warstwie. Podbudowa powyżej grubości 20cm należy układać dwuwarstwowo.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (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 jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Podbudowę należy zagęszczać po jednej warstwie o grubości projektowanej po zagęszczeniu, odpowiednim sprzętem zgodnie z p.3. przy zachowaniu wilgotności optymalnej.

Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

5.5. ODCINEK PRÓBNY

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

- stwierdzenia czy użyty sprzęt budowlany jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do tej próby wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy i nawierzchni.

W trakcie prowadzenia robót powierzchnia odcinka próbnego może ulec zmianie. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

W przypadku polecenia wykonania odcinka próbnego, Wykonawca przystąpi do wykonania podbudowy i nawierzchni po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.6. UTRZYMANIE PODBUDOWY I UMOCNIONEGO POBOCZA

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę i nawierzchnię do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

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

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 2.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1.	Uziarnienie mieszanki	1 dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2.	Zagęszczenie mieszanki	10 próbek na 10000 m ²
3.	Nośność podbudowy	
4.	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt.2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

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

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II), z tolerancją +10%, -20%.

Wilgotność należy określić według PN-77/B-06714-17.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 (wskaźnik odkształcenia podbudowy) l_0 jest nie większy niż 2,2 dla projektowanej nawierzchni KR5 a $E_2 > 180\text{MPa}$. Dla pozostałych dróg $E_2 > 140\text{MPa}$, $l_0 < 2,2$.

6.3.5. Właściwości kruszywa

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

6.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH PODBUDOWY I NAWIERZCHNI

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy i nawierzchni podano w tabelicy 3.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy i nawierzchni ^{1) 2)}	10 razy na 1 km
2	Spadki poprzeczne ^{1) 2)}	10 razy na 1 km
3	Rzędne wysokościowe ^{1) 2)}	niwelacja 3 punktów (w osi i na krawędziach zewnętrznych) z częstotliwością co 20m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m
4	Ukształtowanie osi w planie ^{1) 2)}	co 100m
5	Grubość podbudowy i nawierzchni	Podczas wbudowywania mieszanki: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 500 m ² Przed odbiorem robót: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

6	Równość podłużna	co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
7	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km

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

¹⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy

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

6.4.3. Równość podbudowy

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

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm dla podbudowy zasadniczej.

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, rzędnymi projektowanymi powinny zawierać się w zakresie od +1 do -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

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

6.4.7. Grubość podbudowy i nawierzchni

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

6.4.8. Nośność podbudowy

Warstwa powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.
-

Moduł odkształcenia podbudowy należy oznaczyć przez obciążenie płytą o średnicy ≥ 30 cm zgodnie z PN-S-02205. Badanie należy przeprowadzić w zakresie obciążeń od 0,00 do 0,45 MPa.

Wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa według wzoru:

$$E_2 = \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

w którym:

D – średnica płyty, mm

Δp – przyrost obciążenia, MPa

Δs – przyrost odkształcenia, mm”

Tablica 4. Cechy podbudowy i nawierzchni z kruszywa łamanego

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku W_{no} nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy warstwy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,00	1,40	1,60	60	120
80	1,00	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

6.5. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI PODBUDOWY

6.5.1. Zasady ogólne

W przypadku stwierdzenia wadliwie wykonanych odcinków podbudowy Wykonawca, na własny koszt, zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze STWiORB oraz Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia od określonych w pkt 6.4 powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania 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 poszerzy podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórnie zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. 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.

Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad.

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.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

8.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m² warstwy wykonanej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w zależności od grubości obejmuje wszystkie czynności niezbędne do wykonania robót zgodnie z niniejszą STWiORB oraz Dokumentacją Projektową.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. NORMY

1. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego . Metoda przesiewania.
2. PN-EN 933-4:2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
3. PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
4. PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw.

5. PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
6. PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
7. PN-EN 1367-1:2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
8. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
9. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
10. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
11. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
12. BN-68/-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
13. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.

9.2. INNE

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych Politechnika Gdańska 2014 r.
2. WT-4 2010. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 3 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.
3. Załącznik B3 do KPRNPP-2013 Procedura wykonania badania modułu odkształcenia warstw konstrukcyjnych podatnych i podłoża przez obciążenie płytą VSS.

D-04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w ramach projektu pn. „**Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej**”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem o klasie C1,5/2 określanym również w Dokumentacji jako stabilizacja $R_m=2,5\text{MPa}$.

Przedmiotem Dokumentacji jest podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem wykonywanym na węźle betoniarskim, transportowana w miejsce budowy i wbudowywana jako warstwa konstrukcji nawierzchni.

Zakres robót i lokalizacja podbudowy wg Dokumentacji Projektowej.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

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

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

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ścislenie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4

2.3. CEMENT

Do warstwy kruszywa związanego cementem należy stosować cement klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:2002.: Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

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

2.4. KRUSZYWA

Do wykonania ulepszonego podłoża, warstwy mrozoochronnej i podbudowy z mieszanki związanej cementem należy stosować kruszywo naturalne, spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa do warstw podbudowy, mrozoochronnej z mieszanek związanych cementem

Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wg WT-5, pkt 1.1.1 i PN-EN 13242 dla ruchu kategorii KR1 ÷ KR6		Odniesie nie do PN-EN	
		Punkt PN-EN 13242	dla kruszywa związanego cementem w warstwie		
			ulepszzonego podłoża, mrozoochronnej i podbudowy pomocniczej		podbudowy zasadniczej
Fracje/zestaw sit #	-	4.1	Zestaw sit podstawowy plus zestaw 1. Wszystkie fracje dozwolone		Tabl.1
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G _C 80/20, kruszywo drobne: kat. G _F 80, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G _A 75.		Tabl.2
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	4.3.2	Kat. GT _C NR (tj. brak wymagania)		Tabl.3
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. GT _F NR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT _A NR (tj. brak wymagania)		Tabl.4
Kształt kruszywa grubego – maksymalne warunki wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3*)	4.4	Kat. FI _{Dekl} (tj. wsk. płaskości > 50)	Kat. FI ₅₀ (tj. wsk. płaskości ≤ 50)	Tabl.5
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4*)	4.4	Kat. SI _{Dekl} (tj. wsk. kształtu >55)	Kat. SI ₅₀ (tj. wsk. Kształtu ≤ 55)	Tabl.6
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchniach przekruszonych lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5	4.5	Kat. C _{NR} (tj. brak wymagania)		Tabl.7
Zawartość pyłów**) w kruszywie grubym	PN-EN 933-1	4.6	Kat. f _{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)		Tabl.8
Zawartość pyłów**) w kruszywie drobnym	PN-EN 933-1	4.6	Kat. f _{Dekl} (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)		Tabl.8
Jakość pyłów	-	4.7	Brak wymagań		

Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2	5.2	Kat. LA ₆₀ (tj. wsp. Los Angeles jest ≤ 60)	Kat. LA ₅₀ (tj. wsp. Los Angeles jest ≤ 50)	Tabl.9
Odporność na ścieranie	PN-EN 1097-1	5.3	Kat. M _{DE} NR (tj. brak wymagania)		Tabl.11
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 , roz. 7, 8 i 9	5.4	Deklarowana		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 Rozdział 7,8 lub 9	PN-EN 1097-6 Rozdział 7,8 lub 9	5.5	Deklarowana		
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	6.2	Kruszywo kamienne: kat. AS 0,2 (tj. zawartość siarczanów ≤ 0,2%), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. AS 1,0 (tj. zawartość siarczanów ≤ 1,0%)		Tabl.12
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	6.3	Kruszywo kamienne: kat. S _{NR} (tj. brak wymagania), żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. S ₂ (tj. zawartość siarki całkowitej ≤ 2%)		Tabl.13
Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	PN-EN 1744-1	6.4.1	Deklarowana		
Stalność objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1 , roz. 19.3	6.4.2.1	Kat. V ₅ (tj. pęcznienie ≤ 5 % objętości). Dotyczy żużla z klasycznego pieca tlenowego i elektrycznego pieca łukowego		Tabl.14
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1 , p. 19.1	6.4.2.2	Brak rozpadu		
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1 , p.19.2	6.4.2.3	Brak rozpadu		
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	6.4.3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów		
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy		
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 i PN-EN1097-2	7.2	Kat. SB _{LA} (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8%)		
Nasiąkliwość (Jeśli kruszywo nie spełni warunku W ₂₄₂ , to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 – wiersz poniżej)	PN-EN 1097-6 , roz. 7	7.3.2	Kat. W ₂₄₂ (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości ≤ 2% masy)		Tabl.16
Mrozoodporność na kruszywa frakcji 8/16	PN-EN 1367-1	7.3.3	Skały magmowe i przeobrażone: kat. F ₄ (tj. zamrażanie-	Kat. F ₄ (tj. zamrażanie-	Tabl.18

mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA ₂₄₂)			rozmrzaianie ≤ 4% masy), kruszywa z recyklingu: ze skał magmowych i przeobrażonych F ₁₀	rozmrzaianie ≤ 4%)	
Skład mineralogiczny	-	Zał. C p.C3.4	Deklarowany		
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów		
*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości **) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych ***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m					

2.5. WODA

Woda stosowana do stabilizacji kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek mieszanki kruszywa i cementu wykonanych z wodą pochodzącą z wątpliwych źródeł i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody pochodzącej z wątpliwych źródeł do stabilizacji kruszywa cementem.

2.6. GRUNT LUB KRUSZYWO STABILIZOWANE CEMENTEM

Mieszanka kruszyw związana cementem powinna być tak zaprojektowana, produkowana i składowana, aby wykazywała zachowanie jednakowych właściwości i spełniała wymagania podane w WT-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym dla dróg krajowych 2010.

2.6.1. Projektowanie mieszanki kruszywa związanej cementem

W terminie do 30 dni przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia dokumentów potwierdzających właściwości zastosowanych materiałów oraz recepty laboratoryjnej dla mieszanki związanej cementem.

Za przygotowanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych składników, zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek.

Receptura powinna być opracowana w oparciu o następujące źródła:

- wytyczne niniejszej specyfikacji,
- WT-5
- założenia ujęte w PZJ.

Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek (System I) po 28 dniach pielęgnacji, zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowanych H/D=1. Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg tablicy 1.2. w WT-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym.

Wytrzymałość na ściskanie oraz mrozoodporność określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach. Zawartość wody należy określić wg PN-EN 13286-2.

Tablica 2 Minimalna zawartość cementu w mieszance dla poszczególnych warstw wg PN-EN 14227-1.

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % (m/m)
>8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4

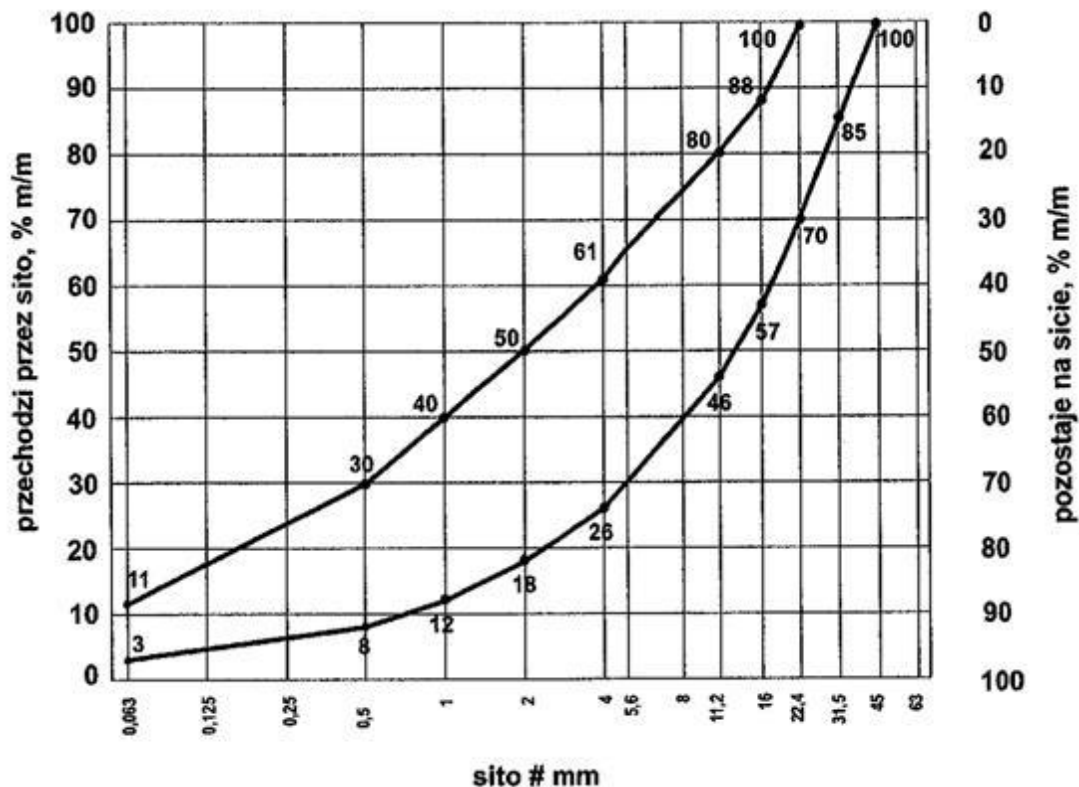
Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-EN 13286-2, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Tablica 3 Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy mrozoochronnej, ulepszonego podłoża oraz podbudowy pomocniczej klasy C1,5/2,0 i C3/4 i podbudowy zasadniczej C5/6 dla KR1-KR7.

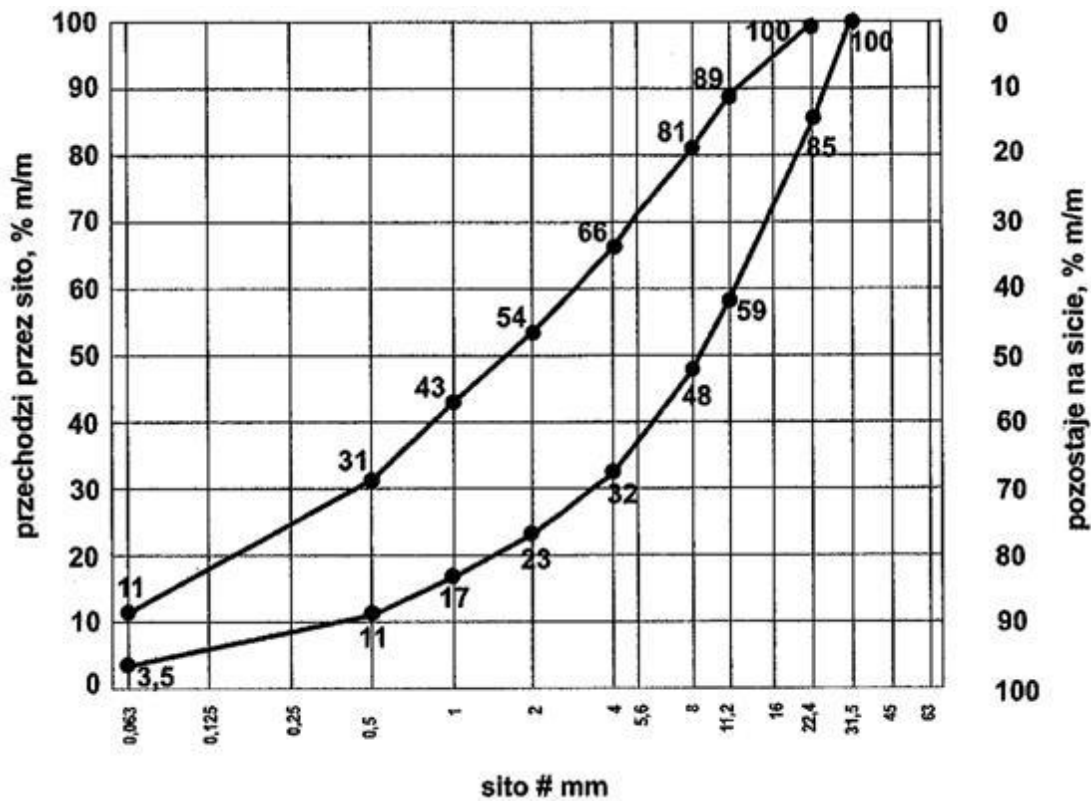
Lp.	Właściwości	Wymagania	Uwagi
		KR1-KR7	
1.0	Składniki		
1.1	Cement	wg PN-EN 197-1	
1.2	Kruszywo	tablica 1	
1.3	Woda zarobowa	p. 2.3	

1.4	Dodatki	p. 2.4	
2.0	Mieszanka		
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia:	
	-mieszanka CBGM 0/31,5 mm -mieszanka CBGM 0/22,4 mm -mieszanka CBGM 0/16 mm -mieszanka CBGM 0/11,2 mm -mieszanka CBGM 0/8 mm	Rys 1.1 Rys 1.2 Rys 1.3 Rys 1.4 Rys 1.5	
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tablicy 2	
2.3	Zawartość wody	wg projektu	Ustalanie na podstawie PN-EN 13286-2
2.4	Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości R_c wg tab. 1.2 wg WT-5	Klasa C1,5/2,0 (2-4 MPa) Klasa C3,0/4,0 (4-6 MPa) klasa C5,0/6,0 (6-10 MPa)	Badanie wg PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji
2.5	Mrozoodporność	$\geq 0,6$ podbudowa pomocnicza $\geq 0,7$ podbudowa zasadnicza	Badania wg p. 1.2.8 WT-5

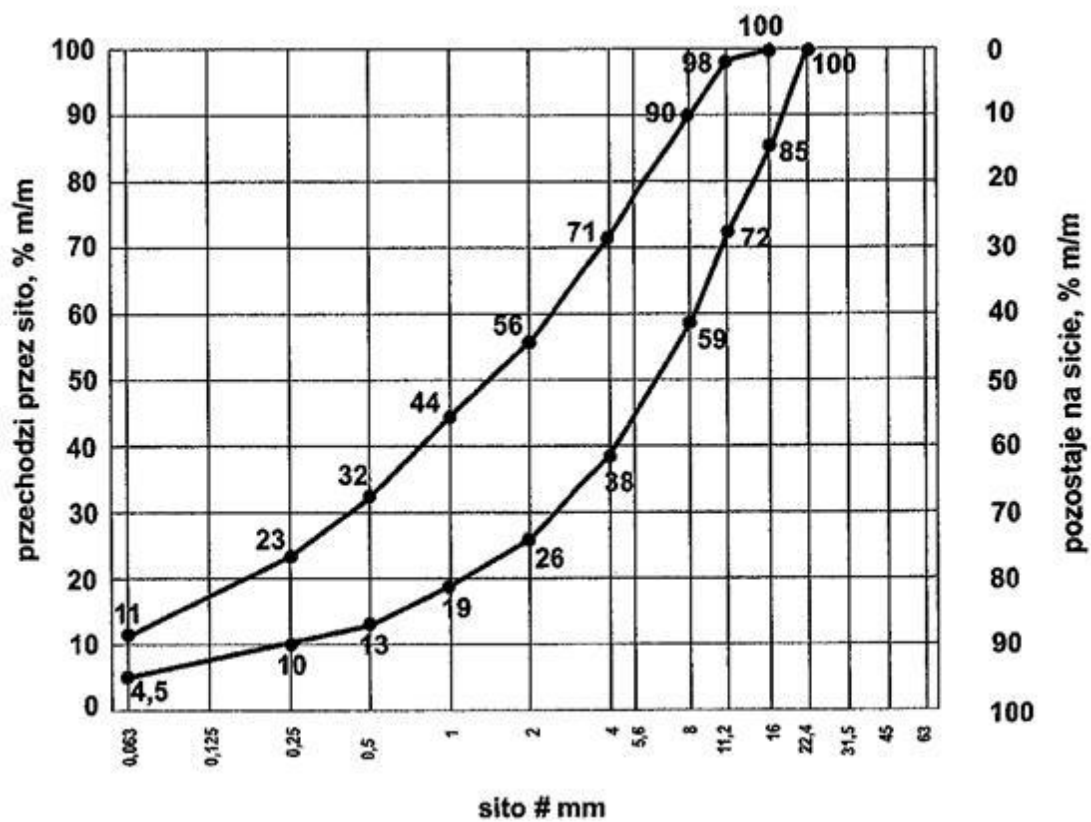
Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi na rys. od 1.1 do 1.4 z WT-5 2010.



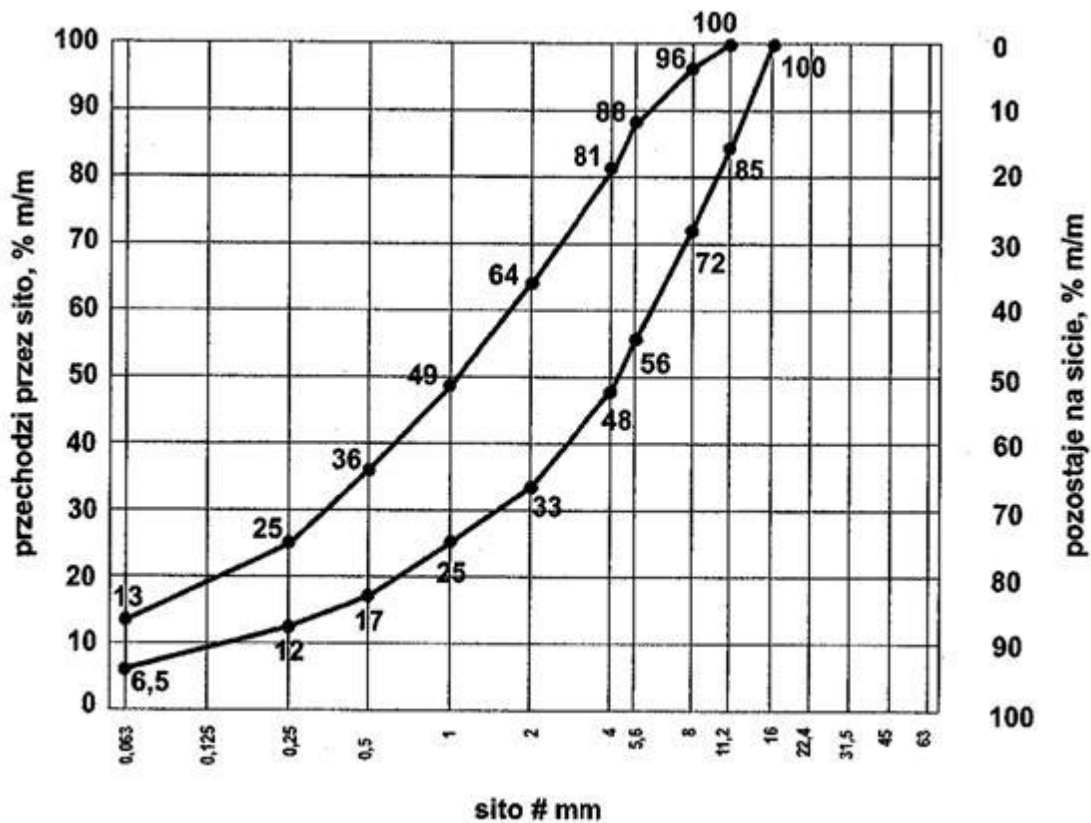
Rys. 1.1 Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki CBGM 0/31,5 mm



Rys. 1.2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki CBGM 0/22,4 mm

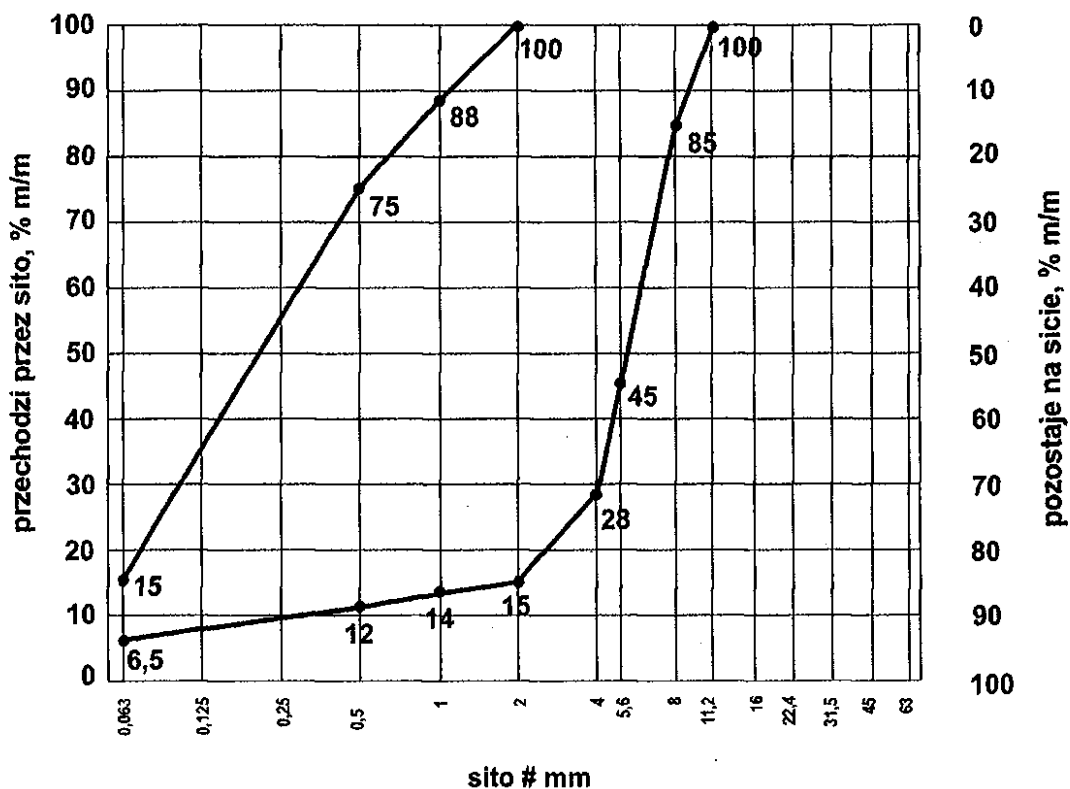


Rys. 1.3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki CBGM 0/16 mm



Rys. 1.4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki CBGM 0/11,2 mm

Mieszanka 0/8



Rys. 1.5. Uziarnienie mieszanki CBGM 0/8

Dla warstwy podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej cementem o wytrzymałości na ściskanie większej od 5 MPa należy stosować technologie przeciwspekaniowe.

3. SPRZĘT

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

3.1. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca przystępujący do wykonania mieszanek kruszywa i cementu z dowozu z węzła betoniarskiego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- układarek, równiarek, koparek lub koparko-ładowarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z PN-EN-197:2002. Transport wapna powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 459-1:2002 .

4.3. TRANSPORT WODY

Woda może być dostarczana wodociągiem lub cysternami.

4.4. TRANSPORT MIESZANKI

Mieszanek kruszywa i cementu można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.1. SKŁAD MIESZANKI CEMENTOWO-GRUNTOWEJ I CEMENTOWO-KRUSZYWOWEJ

5.1.1. Przygotowanie podłoża

Warstwy związane powinny być wytyczone w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

5.1.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z kruszywa związanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej +5oC oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu.

Mieszanka związana cementem może być produkowana przy temperaturze otoczenia powyżej 5 oC. Ewentualne rozszerzenie tego zakresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. nie występowania przymrozków oraz opadów deszczu. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej zatwierdzonej przez Inżyniera.

Produkcja może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy ona do zaprogramowania lub nastawienia nawożenia kruszywa (jednego lub dwóch) oraz cementu i wody. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i Inżyniera. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej wilgotności optymalnej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

W przypadku mieszanki z kruszywa pochodzącego z zakupu producent mieszanki mineralnej musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji opisaną w WT-5 , aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania niniejszej STWiORB.

5.1.3. Rozłożenie i zagęszczanie mieszanki

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godzin od chwili dodania wody do mieszanki z dodatkiem cementu. Pojawiające się w czasie

zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie warstwy należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$ określony zgodnie z normą BN-77/8931-12 .

Badanie wskaźników zagęszczenia należy prowadzić niezwłocznie po zakończeniu procesu zagęszczenia. Nie dopuszcza się wykonywania badania zagęszczenia na stwardniałej warstwie.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczenia lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.1.4. Spoiny robocze

Nie dopuszcza się podłużnych spoin roboczych, warstwę należy wykonywać na całej szerokości. W uzasadnionych przypadkach i za zgodą Inżyniera w warstwie wykonanej na połowie szerokości jezdni w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas.

W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej warstwie można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

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

5.1.5. Pielęgnacja wykonanej warstwy

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem 160/200 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,

skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, dokument CE, lub inny dokument potwierdzający zgodność na podstawie pozytywnie udokumentowanych zastosowań, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,

utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,

przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,

przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane przez Wykonawcę po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanej warstwie przez okres 7 dni od jej wykonania. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru składników mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych;
- 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 właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki kruszywa z cementem oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Częstotliwość i zakres badań

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy, warstwy mrozoochronnej lub ulepszonego podłoża podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań w czasie realizacji robót związanych z wykonaniem warstwy z kruszywa związanego cementem.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypad. na jedno badanie [m ²]
1.	Wilgotność	2	3000
2.	Zagęszczenie		
3.	Grubość warstwy		
4.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	3 próbki	3000

Dopuszcza się dodatkowo sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach. Wymagane właściwości po 28 dniach pielęgnacji pozostają bez zmian.

6.3.2. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2. Zawartość wody w mieszance kruszywa związanej cementem powinna być zgodna z receptą laboratoryjną.

6.3.3. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 przy oznaczeniu według BN-77/8931-12.

6.3.4. Grubość warstwy

Grubość warstwy związanej należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$ w przypadku warstw o grubości do 20cm i $\pm 2\text{cm}$ w przypadku warstw o grubości większej niż 20cm.

Wybór metody pomiarów grubości należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

6.3.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2cm i +0cm

6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie kruszywa związanego cementem

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o wymiarach wg punktu 5.1. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabl. 3.

6.4. BADANIA I POMIARY WYKONANEJ WARSTWY Z KRUSZYWA ZWIĄZANEGO CEMENTEM

Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszonego podłoża.

Lp.	Wyszczególnienie i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość	10 razy na 1 km jezdni
2.	Szerokość	10 razy na 1 km jezdni
3.	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub co 20 m łątą na każdym
4.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km jezdni
5.	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km jezdni
6.	Rzędne wysokościowe ukształtowanie	idla każdej jezdni co 25 m na odcinkach prostych i co 10m na łukach w osi jezdni i na jej krawędziach

6.4.1. Szerokość

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

6.4.2. Równość

Nierówności podłużne warstwy związanej należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15mm.

6.4.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy związanej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.4. Rzędne wysokościowe

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji propozycję miejsc pomiarowych dla wszystkich warstw. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm, +1 cm.

6.4.5. Ukształtowanie osi

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

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań ST określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inżyniera.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne oraz jeżeli badania zagęszczenia i wytrzymałości na ściskanie z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m² podbudowy lub ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi obejmuje wszystkie czynności niezbędne do wykonania robót zgodnie z niniejszą STWiORB oraz Dokumentacją Projektową. Do ceny jednostkowej wykonania

- ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. NORMY

1. PN-EN 197-1 Cement. - Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
3. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
4. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
5. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
6. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
7. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
8. PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 2: Badanie w siarczanie magnezu.
9. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna.
10. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszywa.
11. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
12. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
13. PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: oznaczanie mrozoodporności.
14. PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
15. PN-EN 13286-41 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ścislenie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
16. PN-EN 14227-1 Mieszanki związane hydraulicznie. Wymagania - Część 1: Mieszanki związane cementem.
17. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
18. WT-5 2010. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 4 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

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

D-05.03.05 Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w zakresie wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S PMB 45/80-65 jak dla KR3 o grubości 4cm.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- 1.3.1** Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.3.2** Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu
wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.3.3** Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.
- 1.3.4** Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.3.5** Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- 1.3.6** Próba technologiczna - wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- 1.3.7** Odcinek próbny - odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 100m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- 1.3.8** Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 lub 115 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- 1.3.9** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 2.,

2.1 RODZAJE MATERIAŁÓW

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia		
		KR1-2	KR3-4	KR5-6
1	Kruszywo grube	Tablica 2		
2	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D < 8$	Tablica 3, 4		
3	Wypełniacz	Tablica 5		
4	Lepiszczce	Tablica 6		
5	Środek adhezyjny	Zgodnie z zapisami p.4.1 PN-EN 13108-1		
6	Mieszanka mineralno-asfaltowa	Tablica 8, 9, 10 11		
7	Warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej	Punkt 6.2.6		
Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.				

Zaleca się stosowanie mieszanki kruszyw grubych o zróżnicowanej odporności na polerowanie.

2.1.1. Wymagania wobec kruszywa

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

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _c 85/20*	G _c 90/20*	G _c 90/15*
Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{20/15}	2.2.1 G _{25/15}	G _{25/15}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	F ₂		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Fl ₂₅ lub SI ₂₅	Fl ₂₀ lub SI ₂₀	
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C DEKLAROWANA	C _{95/1}	2.2.2 C _{95/1}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀	LA ₃₀	LA ₂₅
Odporność na polerowanie kruszywa (na próbce pobranej z mieszanki mineralnej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV Deklarowana	PSV Deklarowana (48)	PSV ₅₀
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	WA ₂₄ Deklarowana		
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F _{NaCl} 7		

„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN- EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żużła stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}
* D/d<4	

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamane go drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D<=8mm do warstwy ściernalnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G _{F85} lub G _{A85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{TcNR}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	F ₁₀
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż;	MB _{F10}
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklarowana

Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D_{max}=8mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1-KR2	KR3-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G _F 85 (lub G _A 85 dla KR1-KR4)	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{TCNR}	G _{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	F ₁₆	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	M _B F 10	
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	- E _{cs} Deklarowana	E _{cs} 30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}	

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

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-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 _F 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	- V 28/45
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	AR&B8/25
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 a Deklarowana
„Liczba asfaltowa" według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	- BN Deklarowana

2.1.2 Wymagania wobec asfaltów

Do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować lepszycza asfaltowe zgodne z WT 2 2010 oraz PN-EN 14023:2011 i PN-EN 12591

Tablica 6. Lepiszcze do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu		
KR 1-2	KR3-4	KR5-6
50/70, 70/100, wielorodzajowy 50/70	50/70, PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, wielorodzajowy 50/70	PMB 45/80-55, PMB 45/80- 65, wielorodzajowy 35/50

Na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe

2.1.3 Środek adhezyjny

Rodzaj i właściwości powinny być zgodne z wymaganiami Punktu 4.1 PN-EN 13108-1.

Należy stosować materiały o ustalonej przydatności. Ustalenie przydatności powinno wynikać z jednego z następujących dokumentów:

-Normy Europejskiej,

-Europejskiej Aprobaty Technicznej

-Specyfikacji materiałowych, opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych. Wykaz może być oparty na badaniach w połączeniu z dowodami w praktyce.

Dopuszcza się stosowanie dodatków takich jak nieorganiczne lub organiczne włókna, pigmenty, parafiny itd., których nie dotyczą Normy Europejskie lub Europejskie Aprobata Techniczne.

2.2 WYMAGANIA WOBEC INNYCH MATERIAŁÓW

2.2.1. Taśma bitumiczna

Do uszczelnienia połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną grubości co najmniej 0,5 cm posiadającą Aprobata Techniczną lub inny dokument potwierdzający przydatność stosowanej taśmy np. znakowanie CE.

2.2.2 Lepiszcze do skropienia podłoża

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagani podane w PN-EN 13808:2010 załącznik NA.

2.3. DOSTAWY MATERIAŁÓW

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

2.4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.

Składowanie poszczególnych materiałów powinno odbywać się zgodnie z zapisami poniższej specyfikacji.

2.4.1 Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2 Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3 Składowanie asfaltu

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

Tablica 7. Najwyższa temperatura lepiszczca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym).

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura [C]
Asfalt drogowy	50/70	180
	70/100	180
Polimeroasfalt drogowy	PMB 45/80-55	180
	PMB 45/80-65	180

2.4.4 Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.1 WYTWÓRNIA MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

3.2. UKŁADARKA MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie jak największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równoległe z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco (dopuszcza się wykonania złączy na zimno), posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

3.3. WALCE DO ZAGĘSZCZANIA

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

3.4. SKRAPIARKI

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4,

Wykonawca powinien dysponować pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w plandeki.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1 PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt MMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych MMA i reprezentatywne próbki materiałów. MMA powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt 8.2.3 WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010, w zależności od kategorii ruchu

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiscza w betonie asfaltowym do warstwy ścierealnej

Właściwość	Przesie [% (tn/m)] w									
	AC 5 S KR 1-2		AC 8 S KR 1-2		AC 11 S KR1-2		AC 8 S KR3-6		AC 11 S KR3-6	
Wymiar sita #, (mm)	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90	90	100	60	90
5,6	90	100	70	90	-	-	60	80	-	-
2	40	65	45	60	30	55	40	55	35	50
0,125	8	22	8	22	8	20	8	22	8	20
0,063	6	14	6	14	5	12	5	12	5	11
Zawartość lepiscza	Bmin8.0		Bmm5.8		Bmin5.6		Bmin5.6		- Bmin5.4	

UWAGA: podane minimalne zawartości asfaltu dotyczą MMA o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej 2,65 Mg/m³. W przypadku uzyskania innej gęstości mieszanki mineralnej należy dla Bmin zastosować współczynnik korygujący $\alpha = 2,65/p_a$

p_a - gęstość objętościowa ziaren kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m³), określona zgodna z normą EN 1097-6

Tablica 9. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1-2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 5 S	AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnej przestrzeni	C.1.2. ubijanie 2x50 uderzeń,	PN-EN 12697-8	- $V_{min1,0}$ - $V_{max3,0}$	- $V_{min1,0}$ - $V_{max3,0}$	- $V_{min1,0}$ 2.2.3 $V_{max3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2. ubijanie 2x50 uderzeń,	PN-EN 12697-8	- VFB_{min75} VFB_{max93}	- VFB_{min75} VFB_{max93}	- VFB_{min75} VFB_{max93}
Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2. ubijanie 2x50 uderzeń,	PN-EN 12697-8	VMA_{min14}	VMA_{min14}	VMA_{min14}
Odporność na działanie wody	C.1.1 ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 25°C	ITSR ₉₀	ITSR ₉₀	ITSR ₉₀

Tablica 10. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR3-4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnej przestrzeni	C.1.3 ubijanie 2x75 uderzeń,	PN-EN 12697-8, p.4	- $V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$	- $V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1 ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 25°C	ITSR ₉₀	ITSR ₉₀

Odporność na deformacje trwałe*	C. 1.20 wałowanie P ₉₈ - P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura 60°C, 10 000 cykli	- WTS _{AIR0,5} - PRD _{AIRDeklarowane}	- WTS _{AIR0,5} PRD _{AIRDeklarowane}
---------------------------------	--	--	--	--

* grubość płyty: AC8 40mm, AC11 40mm.

Tablica 11. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR5-6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnej przestrzeni	C.1.3 ubijanie 2x75 uderzeń,	PN-EN 12697-8, p.4	- V _{min2,0} V _{max4,0}	- V _{min2,0} V _{max4,0}
Odporność na działanie wody	C.1.1 ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 25°C	ITSR ₉₀	ITSR ₉₀
Odporność na deformacje trwałe*	C. 1.20 wałowanie P ₉₈ - P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura 60°C, 10 000 cykli	- WTS _{AIR0,3} - PRD _{AIRDeklarowane}	- WTS _{AIR0,3} PRD _{AIRDeklarowane}

* grubość płyty: AC8 40mm, AC11 40mm

5.2 WYTWARZANIE MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p.3.1. Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 12.

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
	Mieszanka AC S
50/70	od 140 do 180
70/100	od 140 do 180

PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180

Mieszkankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże bitumiczne pod warstwę ścieralną z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 8.2 WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Warstwę podłoża pod warstwę ścieralną z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z STWiORB D.04.03.01.

Brzegi krawężników i urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną. Dopuszcza się zaniechania smarowania gorącym asfaltem, asfaltem modyfikowanym lub oklejania taśmą bitumiczną elementów brukarskich i innych urządzeń w przypadku wykonywania warstwy ścieralnej ścieżek rowerowych.

5.4. WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze zgodnej z pkt. 8.5 WT-2 200, tj +5°C dla grubości warstwy > 3cm oraz +10°C gdy grubość warstwy < 3cm.

5.5. PRÓBA TECHNOLOGICZNA

Nie dopuszcza się ocenienia dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancję zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej STWiORB.

5.6. ODCINEK PRÓBNY.

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 100m na całej szerokości jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA

- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji przez Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy ścieralnej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy ścieralnej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.7. WBUDOWYWANIE MIESZANKI MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 Nawierzchni Asfaltowe 2008. Wbudowywanie i zagęszczanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.5 WT-2 Nawierzchni Asfaltowe 2008. Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni z zastosowaniem szwa na zimno lub gorąco. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno- asfaltowa powinna być zagęszczana walcami gładkimi.

5.8. POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE.

Połączenia powinny być wykonane zgodnie z pkt. 8.6 WT-2 2008. Połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 0,5 cm. Dopuszcza się stosowanie złączy technologicznych podłużnych i poprzecznych. W przypadku gdy z przyczyn technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło” dopuszcza się odcięcie na zimno końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie o co najmniej 1m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 pkt.6.

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21. W ramach kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w tablicach 8,9, 10, 11.

6.1 BADANIA PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji wraz z badaniami typu wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

6.2 BADANIA W CZASIE ROBÓT

Tablica 13 Rodzaj badan kontrolnych oraz częstotliwość

Wyszczególnienie badań	Częstość badań
BADANIA MIESZANKI MMA	
Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Raz dziennie przy produkcji do 1000 ton, dwie próbki przy produkcji powyżej 1000 ton.
Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Raz dziennie
BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY ŚCIERALNEJ Z BETONU ASFALTOWEGO	
Grubość warstwy	2 próbki na 1km
Wskaźnik zagęszczenia warstwy	2 próbki na 1km
Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie	2 próbki na 1 km - Do obliczania wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki MMA oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej

6.2.1 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$.

6.2.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych tablicy nr 18.

Tablica 18. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z Dokumentacją Projektową.

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

6.2.3 Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicach 9,10,11 w zależności od kategorii ruchu.

6.2.4 Pomiar grubości warstwy

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach {nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną} z częstością 2 próbki na 1km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić ±10% grubości projektowanej.

6.2.5 Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.2.4. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami alternatywnymi (zamiennie do cięcia próbek).

6.2.6 Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni powinna być zgodna z wymaganiami pkt. 8.7 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008 (Tablica 59) i wykonana z częstością podaną w pkt.6.2.4

6.3 BADANIE CECH GEOMETRYCZNYCH WARSTWY Z MMA

6.3.1 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 14. Tablica 14

	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1km
2	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu met. profilometryczna, gdy nie ma możliwości wykonania IRI, pomiar można wykonać planografem lub łątą i klinem
3	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne ¹⁾	Nie rzadziej niż co 20m
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	± 1cm
6	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	Ocena wizualna
8	Ukształtowanie osi w planie ₁	Co 100m

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

6.3.2 Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar przeswitu klinem. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne ze spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

6.3.3 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją $\pm 5\text{cm}$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

6.3.4 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją $+ 5\text{cm}$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.3.5 Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Ocena równości podłużnej.

Do oceny równości podłużnej warstwy nawierzchni należy stosować metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Dopuszczalne wartości równości podłużnej przedstawiono w tabelicy 15.

Tablica 15. Dopuszczalne wartości pomiarów wskaźnika równości IRI

Klasa drogi	Element nawierzchni	Procent długości badanego odcinka		
		50%	80%	100%
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 2,8$	$\leq 3,9$	$\leq 4,9$

W przypadku dróg lokalnych i zbiorczych lub gdy konieczne jest stosowanie łąty i klina pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m z dokładnością co najmniej 1mm (w przypadku planografu pomiar wykonuje się metodą ciągłą). Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Tablica 16. Wartości odchyień wyrażone w mm

Klasa drogi	Element nawierzchni	95%	100%
G, Z, D, L	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączania, wyłączania, postojowe jezdnie łącznic	$\leq 6\text{mm}$	$\leq 7\text{mm}$

Ocena równości poprzecznej.

Do pomiaru poprzecznej równości warstwy powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem łąty i klina. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m. Wymagana równość poprzeczna jest określana przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90%

Tablica 17 Wartości odchyień wrazone w mm:

Klasa drogi	Element nawierzchni	90%	100%
G, Z, D, L	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączania, wyłączania, postojowe jezdnie łącznic	$\leq 6\text{mm}$	$\leq 9\text{mm}$

6.3.6 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $\pm 1\text{cm}$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.3.7 Złącza podłużne i poprzeczne

Dopuszcza się wykonanie złączy w nawierzchni Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza poprzeczne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 1m. Złącza podłużne powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.3.8 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 7.

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

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

8.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m² nawierzchni betonu asfaltowego AC8S grubości 4cm.

zawiera również wykonanie skropienia i oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej znajdującej się bezpośrednio pod nią zgodnie z STWiORB D- 04.03.01 i obejmuje wszystkie czynności i wymagania niezbędne do wykonania robót zgodnie z niniejszą STWiORB oraz Dokumentacją Projektową

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. NORMY

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
2. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
3. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
4. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
5. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
6. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
7. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

8. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
9. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
10. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
11. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
12. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
13. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
14. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
15. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartość drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
16. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
17. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
18. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
19. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
20. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6:
21. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiscza rozpuszczalnego

22. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
23. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - Wyparka obrotowa
24. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
25. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
26. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
27. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
28. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
29. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
30. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
31. PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
32. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiscza
33. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
34. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
35. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na

rozciąganie próbek asfaltowych

36. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
37. PN-EN 12697-25 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 25: Penetracja dynamiczna
38. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiscza, zawartości wody i uziarnienia
41. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
42. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
43. PN-EN 12697-31 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 31: Próbki przygotowane w prasie żyratorowej
44. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
45. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
47. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek

mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”

48. PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek

mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie
asfaltowym

49. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec
zalew drogowych na gorąco

50. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie - Metody badań - Część 1: Dozowanie i
poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa

51. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton
asfaltowy

52. PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt
asfaltowy

53. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie
typu

54. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa
Kontrola Produkcji

9.2. INNE DOKUMENTY

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w
sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich
usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124, z późn. zm.)

2. WT-1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na
drogach krajowych

3. WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne.
Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

4. WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania
techniczne.

5. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych
wg. metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechnika Gdańska 2014.

D-05.03.06 Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego warstwy wiążącej oraz wyrównawczej z betonu asfaltowego AC16W PMB 25/55-60 jak dla KR3 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową, zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji DM-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.3.

1.3.1. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu równomiernie stopniowanym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

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

1.3.3. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

1.3.4. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.3.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.

1.3.6. Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

1.3.7. Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiary kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

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

1.3.9. 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.

1.3.10. Wymiar kruszywa – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

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

1.3.12. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

1.3.13. Pozostałe określenia są zgodne ze Specyfikacją D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”, odnośnymi normami oraz WT-2.

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

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

2.1. MATERIAŁY DO WYKONANIA WIAŻĄCEJ Z AC

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia		
		KR1-2	KR3-4	KR5-6
1	Kruszywo grube	Tablica 2		
2	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D < 8$	Tablica 3, 4		
3	Wypełniacz	Tablica 5		
4	Lepiszczce	Tablica 6		
5	Środek adhezyjny	Zgodnie z zapisami p.2.1.3		
6	Mieszanka mineralno-asfaltowa	Tablica 8 i 9	Tablica 8 i 10	Tablica 8 i 11
7	Warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej	Tablica 13		
Jeżeli stosowana jest mieszanka proporcję kruszywa łamanego do		kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć niełamanego co najmniej 50/50.		

2.1.1 Wymagania wobec kruszywa

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1-KR2	KR3-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _{c85/20}	G _{c85/20}
Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{20/17,5}	G _{20/15}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	F_2	
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FL ₃₅ lub SL ₃₅	FL ₂₅ lub SL ₂₅
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	C _{50/10}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₅	LA ₃₀
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 tub 9:	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
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_2	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}	
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	M _{LPC} 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	
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}	

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D < 8\text{mm}$ do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1-KR2	KR3-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}	G_{F85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	F_{10}	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/1 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1-KR2	KR3-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A90}	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	F_{16}	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/1 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana	E_{cs30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1-KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 PN-EN 13043
Jakość pyłów 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 PN-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:	$A_{R8B8/25}$

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 _a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

2.1.2 Wymagania wobec asfaltów

Tablica 6. Lepiszcze do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej zgodne z normą PN- EN 14023 lub PN-EN 12591

Kategoria ruchu		
KR 1-2	KR3-4	KR5-6
50/70	35/50, 50/70, PMB 25/55-60, wielorodzajowy 35/50 wielorodzajowy 50/70	35/50, PMB 25/55-60, wielorodzajowy 35/50

2.1.3 Środek adhezyjny oraz stabilizator mastyksu

Rodzaj i właściwości powinny być zgodne z wymaganiami Punktu 4.1 PN-EN 13108-5.

Należy stosować materiały o ustalonej przydatności. Ustalenie przydatności powinno wynikać z jednego z następujących dokumentów:

- Normy Europejskiej, Europejskiej Aprobaty Technicznej, specyfikacji materiałowych, opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych. Wykaz może być oparty na badaniach w połączeniu z dowodami w praktyce.

Dopuszcza się stosowanie dodatków takich jak nieorganiczne lub organiczne włókna, pigmenty, parafiny itd., których nie dotyczą Normy Europejskie lub Europejskie Aprobaty Techniczne.

2.2 WYMAGANIA WOBEC INNYCH MATERIAŁÓW

2.2.1 Taśma bitumiczna

Do uszczelnienia połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną, grubości co najmniej 1,0cm posiadającą Aprobate Techniczną lub inny dokument potwierdzający przydatność stosowanej taśmy np. znakowanie CE.

2.2.2 Lepiszcze do skropienia podłoża

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane w PN-EN 13808:2010 załącznik NA.

2.2.3 Granulat asfaltowy

Wymagania i warunki stosowania granulatu asfaltowego używanego do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych powinny być zgodne z zapisami podanymi w WT-2 2010.

2.3 DOSTAWY MATERIAŁÓW

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (znakowanie CE).

2.4 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.

2.4.1 Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2 Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3 Składowanie asfaltu

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7.

Tablica 7. Najwyższa temperatura lepiszczka asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym).

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura [°C]
Asfalt drogowy	35/50	190
	50/70	180
Polimeroasfalt drogowy	PMB 25/55-60	180

2.4.4 Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3

3.1 WYTWÓRNIA MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

3.2 UKŁADARKA MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie jak największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równoległe z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,

płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania mieszanki,

urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

3.3 WALCE DO ZAGĘSZCZANIA

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

3.4 SKRAPIARKI

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Wykonawca powinien dysponować pojazdami samowładkowymi wyposażonymi w plandeki.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1 PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt MMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych MMA i reprezentatywne próbki materiałów. MMA powinna być tak

zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt 8.2.2 WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010, w zależności od kategorii ruchu.

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej

Właściwość	Przesiew [% (m/m)]							
	AC 11 W KR1 - KR2		AC 16 W KR1 - KR2		AC 16 W KR3 - KR6		AC 22 W KR3 - KR6	
Wymiar sita #, (mm)	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3	8	3	8	4	10	4	10
Zawartość lepiszcza	Bmin4.6		Bmin4.4		Bmin4.4		Bmin 4.2	

Uwaga: podane minimalne zawartości asfaltu dotyczą MMA o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej 2,65 Mg/m³. W przypadku uzyskania innej gęstości mieszanki mineralnej należy dla 8min zastosować współczynnik korygujący a wg wzoru:

$$a = 2,65/p_a$$

p_a - gęstość objętościowa ziarn kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m³), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

Tablica 9. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, KR1-2

Właściwość	Warunki zagęszczania a wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 11 W	AC 16 W
Zawartość wolnej przestrzeni	C.1.2. ubijanie 2x50 uderzeń,	PN-EN 12697-8	V _{min3,0} V _{max6,0}	V _{min3,0} V _{max6,0}
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2. ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8	VFB _{min65} VFB _{max 80}	VFB _{min60} VFB _{max 80}
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2. ubijanie 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8	VMA _{min14}	VMA _{min14}
Odporność na działanie wody	C.1.11 ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 25°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀

Tablica 10. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, KR3-4

^{a>} Właściwość	Warunki zagęszczania a wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 11 W	AC 16 W
Zawartość wolnej przestrzeni	C.1.2. ubijanie 2x75 uderzeń,	PN-EN 12697-8	V _{min4,0} V _{MAX7,0}	V _{min4,0} V _{MAX7,0}

Odporność na deformacje trwałe ^{a>}	C.1.20. wałowanie	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 CYKLI	WTS _{AIR 0,3} PRD _{AIRDEKL} AROWANE	WTS _{AIR 0,3} PRD _{AIRDA}
Odporność na działanie wody	C.1.11 ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, PRZECHOWYWANIE W 40°C Z JEDNYM CYKLEM ZAMRAŻANIA, BADANIE W TEMPERATURZE 25°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀
^{a)} grubość płyty: AC 16 50mm,				

Tablica 11. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, KR5-6

^{a)} Właściwość	Warunki zagęszczani a wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania		AC 16 W
Zawartość wolnej przestrzeni	C.1.2. ubijanie 2x75 uderzeń,	PN-EN 12697-8	Vmin4,0 Vmax7,0	Vmin4,0 Vmax7.0
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20. wałowanie P&8-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli		WTS _{AIR 0,15} PRD _{AIRDEKLA} ROWANE
Odporność na działanie wody	C.1.11 ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 25°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀
^{a)} grubość płyty: AC16 50mm,				

5.2 WYTWARZANIE MMA

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p.3.1. Temperatry technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 12.

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
	Beton asfaltowy AC
35/50	od 155 do 195
50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180

Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

5.3 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże pod warstwę wiążącą z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 8.2 WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Warstwę podłoża pod warstwę wiążącą z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z SSTWiORB D.04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym {w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

5.4 WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze nie mniejszej niż +5°C. Nie dopuszcza się układania mma podczas opadów atmosferycznych.

5.5 PRÓBA TECHNOLOGICZNA

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.

Nie dopuszcza się ocenienia dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego, tolerancję zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2 niniejszej SSTWiORB.

5.6 ODCINEK PRÓBNY.

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 100m na całej szerokości jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji przez Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy wiążącej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy wiążącej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.7 WBUDOWYWANIE MIESZANKI MMA METODĄ „GORĄCA DO GORĄCEJ”

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8,4 WT-2 Nawierzchni Asfaltowe 2008. Wbudowywanie i zagęszczanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.5 WT-2 Nawierzchni Asfaltowe 2008. Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej

szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 lub więcej układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno- asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, ogumionymi lub kombinowanymi.

5.8 WBUDOWYWANIE MIESZANKI MMA METODĄ „GORĄCA DO ZIMNEJ”

Wykonanie złączy metodą "gorąca do zimnej" stosuje się, gdy ze względu na ruch, bądź z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie pasów nawierzchni w odstępie czasu. Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć obciętą na gorąco bądź frezowaną krawędź. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (1:3). Jeśli warstwa nie została obcięta na gorąco, zimną krawędź należy wyfrezować przy zachowaniu wymaganego kąta. W celu zapewnienia dobrej przyczepności powierzchnia granicząca ze złączem powinna być oczyszczona ze wszelkich zanieczyszczeń i luźnych partii mieszanki. Powierzchnię styku złączy poprzecznych należy pokryć przylepną taśmą dylatacyjną asfaltowo-kauczukową. Taśma powinna mieć grubość minimum 10 mm. Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowej do uszczelniania złączy. Górna krawędź taśmy po przyklejeniu powinna znajdować się około 5 mm powyżej powierzchni warstwy i podczas zagęszczania gorącej mieszanki taśma powinna zostać wyrównana poprzez przejazd walca. Podczas wykonywania złączy metodą „gorąca do zimnej” należy na bieżąco dbać o prawidłowość mocowania taśmy do krawędzi.

5.9 POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE.

Połączenia powinny być wykonane zgodnie z pkt. 8.6 WT-2 2008.

Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco, długość odciętego końcowego odcinka powinna wynosić do 3m. W przypadku gdy z przyczyn technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło” dopuszcza się od frezowanie (w ostateczności odcięcie na zimno) końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie o co najmniej 3m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM-00.00.00 pkt.6.

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21, W ramach kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w Tablicach 8,9,10,11.

6.1 BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji wraz z badaniami typu źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów,

Tablica 13. Rodzaj badan kontrolnych oraz częstotliwość

Wyszczególnienie badań	Częstość badań
BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ	
Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Raz dziennie przy produkcji do 1000 ton, dwie próbki przy produkcji powyżej 1000 ton.
Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Raz dziennie
BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY WIAŻĄCEJ	
Grubość warstwy	2 próbki na 1km
Wskaźnik zagęszczenia warstwy	2 próbki na 1km
Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie	2 próbki na 1km - Do obliczania wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej

dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

6.2 BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.2.1 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki +0,3%.

6.2.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PN-EN 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej. A. Mieszanki drobnoziarniste:

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063\text{mm}$, $\pm 1,5\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 0,125\text{mm}$, $\pm 2\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 2\text{mm}$, $+ 3\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze $D/2 < \pm 4\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D $\pm 4\%$ B. Mieszanki gruboziarniste:

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063\text{mm}$, $\pm 2,0\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 0,125\text{mm}$, $\pm 2\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 2\text{mm}$, $\pm 3\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku, zawartości kruszywa grubego o wymiarze $D/2 < \pm 4\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania, zawartości ziaren grubych D $\pm 5\%$

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

6.2.3 Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w WT-2 2010 Tablica 12, 13, 14 w zależności od kategorii ruchu.

6.2.4 Pomiar grubości warstwy

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstością 2 próbki na 1km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić $\pm 10\%$ grubości projektowanej.

6.2.5 Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.2.4. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami alternatywnymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

6.2.6 Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w Tablicy 14 i wykonana z częstością podana w pkt.6.2.4.

Tablica 14. Zawartość wolnej przestrzeni oraz wskaźnik zagęszczenia warstwy

Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 11 W, KR1-KR4	> 98	3,0-6,0

AC 16 W, KR1-KR4	>98	3,0-6,0
AC 16 P, KR3-KR6	> 98	4,0-7,0
AC 22 W, KR3-KR6	> 98	4,0-7,0

6.3 BADANIE CECH GEOMETRYCZNYCH WARSTWY ZMMA

6.3.1 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano tablicy 15

Tablica 15

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1km
2	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu wykonać planografem lub łątą i klinem
3	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne *	Nie rzadziej niż co 20m
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	Co 10m
6	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	Ocena wizualna
8	Ukształtowanie osi w planie '	Co 100m

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

6.3.2 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.3.3 Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Ocena równości podłużnej.

W przypadku stosowania łąty i klina pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m z dokładnością co najmniej 1mm (w przypadku planografu pomiar wykonuje się metodą ciągłą). Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyień równości które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% lub 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku.

Ocena równości poprzecznej.

Do pomiaru poprzecznej równości warstwy powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem łąty i klina. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% lub 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku

Tablica 16. Wartości odchyień wyrażone w mm

Klasa drogi	Element nawierzchni	95%	100%
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączanie i wyłączanie	< 7mm	< 8mm
	Jezdnie łącznic	< 9mm	< 10mm
G, Z, D, L	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączania, wyłączania, postojowe jezdnie łącznic	< 9mm	< 10mm

Tablica 17 Wartości odchyień w mm:

Klasa drogi	Element nawierzchni	90%	95%	100%
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączanie i wyłączanie	< 6mm	-	< 8mm
	Jezdnie łącznic	-	< 9mm	< 10mm
G, Z, D, L	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączania, wyłączania, postojowe jezdnie łącznic	< 9mm	-	< 12mm

6.3.4 Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwietu klinem. Spadki poprzeczne warstwy wiążącej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne ze spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.3.5 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją $\pm 5\text{cm}$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.3.6 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $\pm 1\text{cm}$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.3.7 Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 3m. Złącza podłużne powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.3.8 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się, spękanych.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 7.

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

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W gr. 5 cm.

zawiera również wykonanie skropienia i oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej znajdującej się bezpośrednio pod nią zgodnie z ST D- 04.03.01 i obejmuje wszystkie czynności i wymagania niezbędne do wykonania robót zgodnie z niniejszą STWiORB oraz Dokumentacją Projektową.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy i normy jak w STWiORB D-05.03.05

D-05.03.11 Frezowanie nawierzchni

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni w ramach projektu pn. „**Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej**”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem frezowania nawierzchni.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Recykling nawierzchni asfaltowej - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokość.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

Materiały pochodzące z rozbiórki są własnością Użytkownika drogi i należy je odwieźć na plac przez niego wskazany w odległości do 30km od placu budowy. W porozumieniu z Inżynierem Kontraktu oraz Użytkownikiem mogą być zagospodarowane jako „destrukta asfaltowy” lub przetworzone i ponownie wbudowane.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO FREZOWANIA

Należy wykorzystywać frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego będzie dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być równa co najmniej 1000 mm.

Przy dużych robotach frezarki będą wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarce, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki będą, a poza nimi powinny być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca przedstawi dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzi demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT SFREZOWANEGO MATERIAŁU

Transport sfrezowanego materiału będzie tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów.

Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi. Materiał powinien zostać przetransportowany w miejsce wskazane przez Zamawiającego w odległości do 30km od placu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. WYKONANIE FREZOWANIA

Nawierzchnia będzie frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową i STWiORB.

Jeżeli frezowana nawierzchnia będzie oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura będzie jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy będzie dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa zostaną spełnione następujące warunki:

- a) ścięty materiał zostanie usunięty a nawierzchnia oczyszczona
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie będzie przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego zostaną klinowo ścięte.

5.3. USZORSTNIENIE WARSTWY ŚCIERALNEJ

Technologia ta ma zastosowanie w przypadku nawierzchni nowych, które charakteryzują się małą szorstkością spowodowaną polerowaniem przez koła pojazdów, albo nadmiarem asfaltu. Frezarka powinna ścierać około 12 mm warstwy ścieralnej tworząc szorstką makrotekturę powierzchni. Zęby skrawające na obwodzie bębna frezującego będą tak dobrane, aby zapewnić regularną rzeźbę powierzchni po frezowaniu.

5.4. PROFILOWANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ

Technologia ta ma zastosowanie do frezowania nierówności podłużnych i małych kolein lub innych deformacji. Jeżeli frezowanie obejmie całą powierzchnię jezdni i nie będzie wbudowana nowa warstwa ścieralna, to frezarka będzie sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia, a szerokość bębna frezującego nie będzie mniejsza od 1800 mm.

Jeżeli frezowanie obejmie lokalne deformacje tylko na części jezdni to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna skrawającego będzie zależny od wielkości robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

5.5. FREZOWANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ PRZED UŁOŻENIEM NOWEJ WARSTWY LUB WARSTW ASFALTOWYCH

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością ± 5 mm.

5.6. FREZOWANIE PRZY KAPITAŁNYCH NAPRAWACH NAWIERZCHNI

Przy kapitałnych naprawach nawierzchni frezowanie obejmuje kilka lub wszystkie warstwy nawierzchni na głębokość określoną w Dokumentacji Projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES POMIARÓW KONTROLNYCH

6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łątą 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łątą 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według ST

6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 nie będą przekraczać 6 mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu będą zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania będzie odpowiadać szerokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością ± 5 cm.

6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania będzie odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 mm.

Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitalnych. W takim przypadku wymagania powinny być określone w ST w dostosowaniu do potrzeb wynikających z przyjętej technologii naprawy.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

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

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1 m² (metra kwadratowego) sfrezowania nawierzchni obejmuje wszystkie czynności i wymagania niezbędne do wykonania robót zgodnie z niniejszą STWiORB oraz Dokumentacją Projektową.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

D-05.03.25 Zabezpieczenie geosiatkami nawierzchni asfaltowych przed spękaniem odbitymi

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowych przed spękaniem odbitymi w ramach projektu pn. „**Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej**”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem przebudowywanych nawierzchni asfaltowych z geosiatkami opóźniającymi powstawanie, w warstwie ścieralnej i wiążącej, spękań odbitych zlokalizowanych w miejscach:

- nieszczelności podbudowy i warstw nawierzchni leżących niżej,
- połączeń różnych rodzajów nawierzchni,
- poszerzeń istniejących nawierzchni.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.2. Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatanymi) w węzłach lub ciągnionymi (patrz zał. 1).

1.4.3. Nawierzchnia asfaltowa - nawierzchnia, której warstwy są wykonane z kruszywa związanego lepiszczem asfaltowym.

1.4.4. Pęknięcie odbite - pęknięcie (spęknięcie) warstwy powierzchniowej nawierzchni, będące odwzorowaniem istniejących pęknięć i nieciągłości warstw w materiale podbudowy, propagowanych w górę w wyniku koncentracji naprężeń i nieciągłości struktury materiału, prowadzących do lokalnego przekroczenia wytrzymałości granicznej. (Pęknięcia odbite zwykle

występują w nawierzchniach asfaltowych posadowionych na podbudowach związanych hydraulicznie lub starych i popękanych nawierzchniach asfaltowych).

1.4.5. Remont (odnowa) drogi - wykonywanie robót remontowych przywracających pierwotny stan drogi, z wyłączeniem robót konserwacyjnych, porządkowych i innych.

1.4.6. Zalewa uszczelniająca - specjalny materiał asfaltowy, stosowany „na gorąco” lub materiał z mas stosowanych „na zimno” do uszczelniania pęknięć i wypełniania szczelin.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

LP	Właściwości	jedn.	100/100
1	Liczba nici na długości 10cm w kierunku:		
	- podłużnym	szt.	50±1
	- poprzecznym	szt.	50±1
2	Masa powierzchniowa	g/m ²	320±50
3	Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku:		
	- podłużnym	kN/m	120±5
	- poprzecznym	kN/m	120±5
4	Wydłużenie przy obciążeniu maksymalnym w kierunku:		
	- podłużnym	%	≤3
	- poprzecznym	%	≤3

2.2. GEOSIATKA

Geosiatka powinna mieć właściwości zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB oraz aprobatą techniczną IBDiM.

Geosiatka powinna składać się z włókien szklanych wstępnie przesyconych lepiszczem asfaltowym z jednostronną posypką z piasku kwarcowego i ochronną folią poliesterową zabezpieczającą przed sklejeniem materiału podczas transportu.

Geosiatka może być składowana na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięta na tuleję lub rurę w wodoszczelnej nieuszkodzonej folii, którą zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.

Rolki geosiatki należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie owiniętych folią przez okres dłuższy niż jeden tydzień.

Przy składowaniu geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

2.3. LEPISZCZA DO PRZYKLEJENIA GEOSIATKI

Do przyklejenia geosiatki należy stosować kationową emulsję asfaltową, szybkorozpadową posiadającą aprobatę techniczną IBDiM,

2.4. MATERIAŁY DO ROBÓT NAWIERZCHNIOWYCH

Materiały do wykonania warstwy lub warstw asfaltowych powinny odpowiadać wymaganiom STWiORB właściwym dla ustalonego rodzaju nawierzchni, przykrywającego geosiatkę.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. MASZyny DO PRZYGOTOWANIA NAWIERZCHNI PRZED NAPRAWĄ

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 10 kW, lub podobnie działające urządzenia, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonych do prostokątów),
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m³ powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,

- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Średnica dysków wirujących (z drutów stalowych) z prędkością 3000 obr./min nie powinna być mniejsza od 200 mm. Szczotki służą do czyszczenia naprawianych pęknięć oraz krawędzi przyciętych warstw przed dalszymi pracami, np. przyklejeniem do nich samoprzylepnych taśm kauczukowo-asfaltowych,
- walcowe lub garkowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych,
- odkurzacze przemysłowe.

3.3. SPRZĘT DO FREZOWANIA

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Do poszerzania pęknięć w nawierzchni zaleca się stosować frezarki mechaniczne z frezami palcowymi lub tarczowymi, zapewniające wykonanie poszerzeń zgodnie z przebiegiem pęknięcia, o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości i szerokości, o pionowych ściankach bocznych.

3.4. UKŁADARKI GEOSIATEK

Do układania geosiatek na podłożu można stosować układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosiatki ze szpuli.

3.5. SKRAPIARKI

W zależności od potrzeb należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do asfaltu i do emulsji asfaltowej. Do większości robót można stosować skrapiarki małe z ręcznie prowadzoną lancą spryskującą. Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem naprawianego miejsca w założonej ilości (l/m²).

3.6. INNY SPRZĘT

Pozostały sprzęt stosowany do robót powinien odpowiadać wymaganiom SST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT GEOSIATEK

Geosiatki należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosiatki przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowaną geosiatkę przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosiatki ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Przy transporcie geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

4.3. TRANSPORT INNYCH MATERIAŁÓW

Transport pozostałych materiałów powinien odpowiadać wymaganiom SST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Konstrukcja i sposób zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowej przed spękaniem odbitymi powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, SST i ustaleniami producenta geosiatek. W przypadku braku wystarczających danych należy korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Przy zabezpieczaniu geosiatkami nawierzchni asfaltowych przed spękaniem odbitymi, mogą występować następujące czynności:

- rozebranie, przewidzianej do naprawy, warstwy (lub warstw) nawierzchni asfaltowej z ewentualnym frezowaniem istniejącej nawierzchni asfaltowej,
- wypełnienie spękań w istniejącej nawierzchni zalewą asfaltową,
- oczyszczenie powierzchni przewidzianej do ułożenia geosiatki,
- skropienie lepiszczem,
- ułożenie geosiatki i przymocowanie jej do podłoża,

- ułożenie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej na rozebranym fragmencie jezdni lub na całej szerokości jezdni.

5.3. ROZEBRANIE NAWIERZCHNI

Roboty rozbiórkowe nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniem Inżyniera.

W przypadku stosowania frezarek drogowych, nawierzchnia (lub jej fragmenty) powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową, STWiORB

W przypadku konieczności sfrezowania warstwy starej nawierzchni, należy wykonać te prace w sposób gwarantujący pozostawienie jak najmniejszych rowków, nie większych niż 10 mm, po przejściu wielostrzowego narzędzia frezującego, tak aby zapewnić maksymalnie równą i poziomą powierzchnię.

Frezowanie nawierzchni przed naprawą powinno odpowiadać wymaganiom STWiORB D-05.03.11.

5.4. WYPEŁNIENIE SPĘKAŃ W NAWIERZCHNI

Wypełnienie spękań (pęknięć) i szczelin w nawierzchni należy wykonywać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Pęknięcia węższe niż 3÷5 mm mogą być, za zgodą Inżyniera, tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą według techniki podanej w załączniku 6.

Pęknięcia o szerokości większej od 5 mm należy poszerzyć do wymaganej przez dokumentację projektową lub specyfikację techniczną, szerokości i głębokości. Poszerzenie zaleca się wykonać frezarką z frezem palcowym lub tarczowym, wzdłuż przebiegu pęknięcia, ze stałą szerokością i głębokością oraz z pionowymi ściankami bocznymi.

5.5. OCZYSZCZENIE POWIERZCHNI PRZEWIDZIANEJ DO SKROPIENIA LEPISZCZEM I UŁOŻENIA GEOSIATKI

Przygotowanie powierzchni do skropienia lepiszczem i ułożenia geosiatki, zakłada:

- dokładne usunięcie ze starej nawierzchni wszystkich zanieczyszczeń, nie będących integralną jej częścią (takich jak: luźne kawałki i odpryski asfaltu, przyczepione do nawierzchni kawałki błota, gliny itp.);
- oczyszczenie całej nawierzchni (najkorzystniej obrotową, mechaniczną, wirującą drucianą szczotką) do stanu, w którym zapewnione zostanie pozostawienie na podłożu starej nawierzchni jedynie elementów związanych w sposób trwały;
- bardzo dokładne oczyszczenie kraterów, przestrzeni wgłębnych: pęknięć, spękań, powierzchni bocznych i dna;

- odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub, o ile na to pozwalają warunki miejscowe, strumieniem sprężonego powietrza z przemieszczalnego wentylatora, o możliwie dużym wydmuchu powietrza;
- zmycie nawierzchni strumieniem wody pod ciśnieniem;
- uzupełnienie starego podłoża mieszanką mineralno-asfaltową w miejscach, gdzie występują znaczne jego ubytki (wskazane jest również pokrycie ich powierzchni ciekłą substancją wiążącą);
- powtórne odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem.

5.6. UŁOŻENIE GEOSIATKI

5.6.1. Czynności przygotowawcze

Sposób naprawy nawierzchni geosiatką powinien odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej. W przypadku niepełnych danych można ustalić zasady naprawy według danych załącznika 5.

Ułożenie geosiatki powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniami podanymi w dalszym ciągu.

Folię, w którą są zapakowane rolki geosiatki, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą. Szerokość po przycięciu powinna umożliwić połączenie sąsiednich pasm siatki z zakładem. Początkowo nie należy wykonywać wcięć na wpusty uliczne i studzienki, gdyż należy je wykonać dopiero po naciągnięciu i zamocowaniu siatki. Przygotowane rolki siatki należy rozłożyć wzdłuż odcinka drogi, na którym będą prowadzone prace.

Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, na przygotowanym podłożu. Przy większym zakresie robót zaleca się wykonanie projektu (rysunku), ilustrującego sposób układania i łączenia rulonów, ew. szerokości zakładek, mocowania do podłoża itp.

Geosiatkę można układać ręcznie lub za pomocą układarki przez rozwijanie ze szpuli.

Wszystkie siatki muszą być ułożone na powierzchni równej lub wyrównanej warstwą profilującą; równość powierzchni jest warunkiem integralności całego układu. Nierówności takie jak koleiny lub wyżłobienia o głębokości większej niż 10 mm powinny być wypełnione, a wszystkie zanieczyszczenia jezdnii usunięte lub splukane wodą.

Nierówności mierzone w kierunku podłużnym i poprzecznym, pod 4-metrową łątą, nie powinny być większe od 5 mm.

5.6.2. Sposób ułożenia geosiatki

Układanie geosiatek plecionych przewiduje następujące czynności, jeśli dokumentacja projektowa, STWiORB lub zalecenie producenta nie przewiduje inaczej:

- geosiatki powinny być układane na powłoce z asfaltu drogowego lub na warstwie emulsji w ilości określonej przez producenta, np. 400-450 g/m²; skropienie lepiszczem powinno odpowiadać wymaganiom SST D-04.03.01 [3],
- geosiatkę rozwija się i układa bez sfalowań na przygotowanej powierzchni, wstępnie naprężając w czasie układania przez podnoszenie rolki i naciąganie siatki,
- siatki plecione rozłożone z rolki wzdłuż osi przymocowuje się na początku kołkami stalowymi wbijanymi w dolną warstwę, ew. śrubami z nakrętką osadzonymi wewnątrz kołków,
- geosiatki łączy się na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi co najmniej 200 mm, a w kierunku poprzecznym co najmniej 150 mm. W celu połączenia zakładów pasm geosiatki zaleca się ją skropić lepiszczem w ilości 300 g/m²,
- geosiatki napręża się przy użyciu urządzenia naciągającego, np. belki oraz pojazdu, stopniowo do wydłużenia max. 0,2% lub 200 mm na 100 m. Ma to na celu zapewnienie prawidłowej pracy siatki w nawierzchni oraz uniknięcie przesunięcia lub sfalowania podczas układania na niej mieszanki przez rozściełarkę,
- po naprężeniu siatki można w niej wyciąć otwory na wpusty i studzienki, tak aby pozostało 10 cm do obrysu tych urządzeń,
- jeżeli geosiatki układane są na spoinach, brzeg siatki powinien być przesunięty w stosunku do spoiny o min. 500 mm,
- przy promieniach krzywizny większych od 600 m geosiatki układa się bez specjalnych zabiegów. Na odcinkach, gdzie promienie krzywizn są mniejsze od 600 m, ułożenie geosiatek powinno być dostosowane do przebiegu trasy przez nacinanie ich i przybicie krawędzi stalowymi kołkami.

Zalecenia uzupełniające (wg [15])

W wypadku układania geosiatki na górnej powierzchni jezdni pod nowe warstwy asfaltowe, powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna mieć szerokość większą od szerokości pasa geosiatki o 0,10 ÷ 0,15 m z każdej strony. Powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna być czysta - wszelkie zanieczyszczenia gliną, kruszywem itp. powinny zostać usunięte przed skropieniem. Części geosiatki zanieczyszczone smarami i olejami należy wyciąć. Miejsca te należy powtórnie skropić wraz z brzegiem otaczającej geosiatki, a następnie wkleić w nie prostokątną łatę z geosiatki o wymiarach zapewniających przykrycie wyciętego otworu z zakładem około 0,10 m.

Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na ułożonej geosiatce należy naprawić miejsca odklejone, fałdy i rozdarcia geosiatki.

Niedopuszczalne jest układanie warstwy geosiatki na pęknięciach o nieustabilizowanych krawędziach.

Roboty prowadzi się wyłącznie podczas suchej pogody. Geosiatka nie może być mokra, rozkładana na mokrej powierzchni lub pozostawiona na noc bez przykrycia warstwą asfaltową.

Konieczne jest zapewnienie prawidłowego przyklejenia geosiatki do podłoża. Jeśli uzyskanie tego nie jest możliwe z jakiegokolwiek powodu (np. istnieją fale), to należy zrezygnować z zastosowania tej technologii, bowiem niewłaściwe jej wykonanie może być powodem zniszczenia nawierzchni (np. fale mogą zniszczyć połączenia warstw).

Powstałe fale siatki można, za zgodą Inżyniera, zneutralizować, posypując siatkę mieszanką mineralno-asfaltową drobnoziarnistą, np. grubości 5 mm, a następnie ostrożnie ją ubijając.

Temperatura wykonawstwa robót jest limitowana dopuszczalną temperaturą robót asfaltowych. W przypadku stosowania do nasycania i przyklejania geosiatki emulsji elastomeroasfaltowej kationowej lub elastomeroasfaltu na gorąco, temperatura powietrza powinna być nie niższa niż 10°C, a temperatura skrapianej nawierzchni powinna być nie niższa niż 8°C.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonej geosiatce. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny. Wówczas pojazdy powinny poruszać się z małą prędkością, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania.

5.8. UKŁADANIE WARSTWY LUB WARSTW NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ

Warstwę mieszanki mineralno-asfaltowej zaleca się układać natychmiast po ułożeniu geosiatki. Na rozwiniętą geosiatkę należy najechać tyłem od czoła i rozkładać mieszankę zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich SST. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka i pojazdy muszą poruszać się ostrożnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania na nie przykrytej siatce.

Rozłożoną mieszankę należy zagęścić walcem lub zagęszczarką płytową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

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

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

7.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- skropienie lepiszczem podłoża,
- rozłożenie geosiatki bez fałd z przymocowaniem do podłoża i wycięciem otworów na studzienki.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”

8.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m² nawierzchni asfaltowej z geosiatką obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie nawierzchni zgodnie z dokumentacją projektową, SST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera, obejmującej oczyszczenie podłoża, skropienie lepiszczem, rozłożenie geosiatki, ułożenie nawierzchni asfaltowej, itp.,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997

2. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDP -
IBDiM, Warszawa, 2001.

D-06.03.01 Umocnienie poboczy

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia poboczy w ramach projektu pn. „**Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej**”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem umocnienia poboczy dróg.

Zakresem robót jest objęte wykonanie umocnienia poboczy gruntowych kruszywem łamanym stabilizowanym mechanicznie 0/31,5 mm, o grub. warstwy 10 cm.

Zakres występowania umocnienia poboczy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 2.

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

Do umocnienia poboczy gruntowych zgodnie z Dokumentacją Projektową, będzie zastosowane kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5 o grubości warstwy 10 cm. Wymagania dla kruszywa wg PN-B-11112.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO UMOCNIEŃ POBOCZY

Wykonawca przystępujący do wykonania robót określonych w niniejszej SST powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spycharki, równiarki do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- przewoźne zbiorniki na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażone w urządzenia do - równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walce statyczne lekkie i średnie,
- płytowe zagęszczarki wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej SST, można korzystać z dowolnych środków transportowych w warunkach zabezpieczających kruszywo przed zanieczyszczeniem i rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. UMOCNIE NIE POBOCZY

Podłoże pod umocnienie poboczy będzie stanowić grunt nasypowy lub rodzimy, uformowany i zagęszczony. Na wykonanym podłożu należy rozłożyć mieszankę kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 o grub. warstwy zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Projekt składu mieszanki powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań kruszyw,
- wilgotność optymalną mieszanki określoną wg normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481.

Kruszywo po rozłożeniu powinno być zagęszczone przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 i BN-77/8931-12.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej.

Umocnione pobocze powinno być pielęgnowane przez zraszanie wodą ze zbiorników przewoźnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi badania kruszyw i przedstawi wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

W czasie prowadzenia robót Wykonawca będzie prowadził badania, których zakres i częstotliwość podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie kruszywa	2 próbki
2	Wilgotność optymalna kruszywa	2 próbki
3	Wskaźnik zagęszczenia na umocnionym poboczu	2 razy na 1 km

6.4. POMIAR CECH GEOMETRYCZNYCH UMOCNIONYCH POBOCZY

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów umacnianych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m
2	Równość podłużna	co 50 m
3	Równość poprzeczna	

6.4.1. Spadki poprzeczne poboczy

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2. Równość poboczy

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łąką 4-metrową lub dostosowaną do zakresu robót. Maksymalny przeswit pod łąką nie może przekraczać 15 mm.

6.4.3. Grubość warstwy

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać $\pm 10\%$ jej wartości.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m² umocnionego pobocza obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót oraz utrzymanie oznakowania,
- zakup i dostarczenie niezbędnego materiału i sprzętu do wykonania robót,
- zakup, dostarczenie i zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- ścięcie poboczy i wyprofilowanie poboczy oraz ich zagęszczenie,
- odwiezienie gruntu na odkład,
- dostarczenie materiału do umocnienia poboczy,
- rozłożenie materiału,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót; załadunek i wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- utrzymanie umocnionego pobocza przez czas trwania robót budowlanych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN-75/B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
3. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D-10.07.01 Zjazdy do gospodarstw i na drogi boczne

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i regulacją zjazdów do gospodarstw i dróg bocznych przy przebudowie drogi w ramach projektu pn. „Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

1.3.1 Zakres stosowania zjazdów

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania zjazdów do gospodarstw i na drogi boczne.

1.3.2 Rodzaje nawierzchni stosowane na zjazdach

- podbudowa z kruszywa łamanego (0/31,50) grubości 15cm
- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego gr. 5cm
- istniejąca nawierzchnia zjazdów

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Zjazd – urządzone miejsce dostępu do drogi, którego lokalizacja wynika z potrzeby obsługi przyległego terenu i jest uzgodniona z zarządem drogi. W zależności od pełnionej funkcji, rozróżnia się dwa typy zjazdów: publiczne i indywidualne.

1.4.2. Zjazd publiczny – urządzone miejsce dostępu do drogi z drogi bocznej lub obiektu, w którym jest prowadzona działalność gospodarcza. Zjazd publiczny zapewnia dostęp z/do parkingu, stacji paliw, obiektów gastronomicznych, obiektów przemysłowych lub innych obiektów ogólnodostępnych.

1.4.3. Zjazd indywidualny (do gospodarstw) – miejsce dostępu do drogi z obiektu, który jest użytkowany indywidualnie. Zjazd indywidualny zapewnia dostęp do pojedynczych posesji, zabudowań gospodarczych, na pole lub do innych obiektów użytkowanych indywidualnie.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2 MATERIAŁY DO KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI ZJAZDU

Beton asfaltowy na warstwę ścieralną :

Beton asfaltowy, sprzęt, transport, wykonanie robót jak w specyfikacji D-05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna”

Kruszywo na podbudowę, sprzęt, transport , wykonanie robót jak w specyfikacji D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie”

3. SPRZĘT

3.1. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO BUDOWY ZJAZDÓW

W czasie wykonywania zjazdów należy stosować następujący sprzęt :

- koparki,
- równiarki,
- spycharki,
- walce statyczne i wibracyjne dostosowane do wielkości zagęszczanej powierzchni,
- ubijaki mechaniczne, płyty wibracyjne i inny drobny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA TRANSPORTU

Wymagania ogólne dla transportu podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. TRANSPORT KRUSZYWA

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM-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 budową zjazdów.

5.2. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

Zjazdy należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej i Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych -KPED.

5.2.1. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed rozpoczęciem robót należy wytyczyć położenie podłoża podlegającego profilowaniu i zagęszczaniu. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża i układanych na nim warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub przez Inspektora Nadzoru.

Paliki do kontroli ukształtowania podłoża w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

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

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu, to Wykonawca powinien spulchnić podłoże

na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt i zagęścić warstwę do uzyskania odpowiedniej wartości wskaźnika zagęszczenia.

Do profilowania podłoża należy stosować sprzęt wskazany w pkt. 3 w zależności od szerokości profilowanego podłoża, trudności odspojenia gruntu lub inny zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie lub użycie płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych w miejscach trudnodostępnych dla walców, zachowując optymalną wilgotność zagęszczanego gruntu.

Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować poprzez oznaczanie wskaźnika zagęszczenia [IS] zgodnie z BN-77/8931-12 [21].

5.2.2 Wykonanie nawierzchni żwirowej

5.2.2.1. Wytwarzanie mieszanki żwirowej

Wytwarzanie mieszanki żwirowej może być rozpoczęte po akceptacji składu mieszanki (recepty laboratoryjnej) przez Inspektora Nadzoru.

Wytwarzanie mieszanki żwirowej o ściśle określonym w receptie laboratoryjnej uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy prowadzić w mieszarce gwarantującej otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Przygotowana mieszanka powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

5.2.2.2. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki żwirowej

Mieszanka żwirowa 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. W przypadku grubszej warstwy mieszanka żwirowa powinna być rozkładana w dwóch warstwach o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego.

Zagęszczanie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi.

Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia (Is) nie

mniejszego niż 0,97 zagęszczenia maksymalnego, określonego wg normalnej próby Proctora wg BN-77/8931-12 [21].

Wilgotność mieszanki żwirowej w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej.

W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2% - zwilżyć określoną ilością wody.

Wilgotność można badać dowolną metodą.

Każda warstwa nawierzchni żwirowej powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymogów j.w.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. SPRAWDZENIE PRAWDŁOWOŚCI ROBÓT PRZYGOTOWAWCZYCH

Kontrola jakości robót przygotowawczych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową na podstawie oględzin i pomiarów
- b) wymaganiami podanymi w ST

6.2. SPRAWDZENIE WYKONANIA NAWIERZCHNI ZJAZDÓW

Kontrola jakości wykonania nawierzchni polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) dokumentacją projektową w zakresie: grubości konstrukcji nawierzchni, szerokości rzędnych i spadków
- b) wymaganiami podanymi w odpowiednich ST

6.3 POMIARY CECH GEOMETRYCZNYCH ZJAZDÓW

Przeprowadzone pomiary nie powinny wykazywać większych odchyłeń w zakresie cech geometrycznych Zjazdów niż to podano poniżej

Cechy geometryczne nawierzchni zjazdu Dopuszczalne odchylenia

Nawierzchnia ulepszona

Szerokość, cm ± 5

Równość podłużna, mm 9

Równość poprzeczna, mm 9

Pochylenie poprzeczne, % $\pm 0,5$

Odchylenie osi zjazdu w planie, cm ± 5

Grubość konstrukcji nawierzchni *), cm $\pm 0,5$

*) Odchylenie grubości konstrukcji nawierzchni zjazdu liczone dla łącznej grubości

6.4 OCENA WYNIKÓW BADAN

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodnego z STWiORB, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów mogą być ponownie przedstawione do akceptacji Inżyniera.

7. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają:

a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który powinien być dokonany po wykonaniu:

- prac pomiarowych
- robót przygotowawczych

b) odbiorowi końcowemu

c) odbiorowi ostatecznemu

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m² (metr kwadratowy) zjazdu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- wykonanie koryta
- dostarczenie potrzebnych materiałów
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego
- wykonanie nawierzchni
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1 NORMY

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

9.2 INNE DOKUMENTY

2. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Ema-99, IBDiM – 1999r.
- 3 Normy i inne dokumenty wg odpowiednich ST, przywoływanych w niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej

Dodatkowo obowiązuje :

KPED – Katalog powtarzalnych elementów drogowych, CBPBDiM „Transprojekt”
Warszawa 1979-82

M-11.01.00 Roboty ziemne

M-11.01.01 Wykopy fundamentowe wraz z umocnieniem

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. „Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych, łącznie z rozbiórką umocnień (rozparć) i obejmują roboty ziemne związane z wykonaniem obiektów inżynierskich.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Roboty ziemne - termin oznaczający wszystkie czynności związane z odspajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem oraz zagęszczaniem mas ziemnych z naturalnych gruntów niespoistych, spoistych, kamienistych i skalistych lub z gruntów antropogenicznych w postaci wyselekcjonowanych lub ulepszonych (uzdatnionych) odpadów przemysłowych.

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

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

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

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi do akceptacji Inżynierowi Projekt Technologii Wykonania Robót Ziemnych.

2. MATERIAŁY

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

Grunt uzyskany z wykopu należy poddać ocenie pod kątem przydatności do ponownego wbudowania. W przypadku występowania gruntu nadającego się do wykonania zasypek inżynierskich lub nasypów budowlanych grunt dopuszcza się składować na terenie budowy. Urobek nie nadający się do wbudowania należy wywieźć z budowy i zutylizować zgodnie z odrębnymi przepisami.

Materiały do ewentualnego umocnienia ścian wykopu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera, i muszą być dostosowane do istniejących warunków gruntowych, a nie spełniające wymagań mają być usunięte..

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 3.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 4.

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 5.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera szczegółową technologię wykonania robót ziemnych

5.1. SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI RZĘDNYCH TERENU I WARUNKÓW GRUNTOWYCH Z DANymi PROJEKTU TECHNICZNEGO

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg projektu technicznego. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Rysunkami.

5.2. WYKONANIE WYKOPÓW

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Od 50 cm powyżej projektowanej rzędnej posadowienia łyżka koparki powinna być płaska pozbawiona zębów lub innych elementów mogących spowodować naruszenie struktury gruntu pod fundamentem.

Niedopuszczalne jest naruszenie istniejącego zagęszczenia gruntu poniżej zakresu robót ziemnych podanego w Dokumentacji Projektowej. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu.

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 Inżyniera, i przerwać roboty 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) wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na poziomie posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie oraz w przypadku natrafienia na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

W miarę możliwości należy dążyć do wykonywania wykopów nie umocnionych, wykonując bezpośrednio pochylenie skarp wykopu. Wówczas też trzeba pamiętać o tym, aby zrobić

specjalne “schodki “ o wymiarach dostosowanych do głębokości wykopu, które pozwolą na prawidłowe połączenie istniejących nasypów z nowym gruntem zasypowym.

Gdy zaistnieje konieczność należy wykonać wykopy umocnione.

Dla fundamentów posadowionych w ściankach szczelnych pozostawianych na stałe, ścianki szczelne mogą być zarazem deskowaniem dla tychże fundamentów.

5.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW.

Wykonawca powinien obszar robót ziemnych (wykopy pod fundamenty) zabezpieczyć przed przewilgoceniem i nawodnieniem , a w szczególności powinien:

- Wykonać zabezpieczenie wykopu przed wodami płynącymi
- Zapewnić szybkie usunięcie wody opadowej gromadzącej się na terenie robót ziemnych lub przedostającej się na ten obszar z dowolnego innego źródła
- Stosując odpowiednie metody obniżyć poziom wody w wykopie i utrzymywać go na poziomie umożliwiającym wykonanie fundamentów

5.4. WYMIARY WYKOPÓW W PLANIE

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego pochylenia skarp 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 budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80m.

5.5 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH SPOISTYCH

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej oraz powierzchniowej.
- Przy pompowaniu wody z dołu fundamentowego czerpanie jej powinno odbywać się ze specjalnej studzienki w ten sposób, żeby poziom wody w niej był zawsze niższy od aktualnego poziomu dna wykopu o 20 - 40 cm. Woda do studzienki powinna być sprowadzana kanalikami.
- Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.

- W gruntach uwarstwionych wodę należy odpompowywać ze studzien głębokich. W przypadku pompowania z wykopu osuszona warstwa gruntu poniżej poziomu posadowienia musi mieć grubość 40 - 50 cm.
- W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 - 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.
- W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 - 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- W przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu ochronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót usunąć przemarzniętą warstwę gruntu.
- Przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia i połączyć zaprawą cementową.
- Należy przestrzegać żeby krawędzie wykopu były zabezpieczone płytami żelbetowymi w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawia.

5.6. NIENARUSZALNOŚĆ STRUKTURY DNA WYKOPU

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu, o grubości co najmniej 0.20 m przy posadowieniach bezpośrednich (szczególnie istotne dla gruntów spoistych)..

Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed betonowaniem fundamentu lub korka betonowego. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego.

5.7. TOLERANCJE WYKONANIA WYKOPÓW

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością ± 15 cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

5.8. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

5.8.1 Wykonywanie robót ziemnych ręcznie

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- wykonywać wykopy w gruntach nawodnionych ze skarpami zapewniającymi stateczność gruntu pod wodą,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 0.6m poza krawędzią naturalnego klina odłamu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1.5m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.

5.8.2 Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

5.9. PODPARCIE LUB ROZPARCIE ŚCIAN WYKOPÓW.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby :

- główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, (w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie),
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.).

5.10. ROZBIÓRKA ZABEZPIECZEŃ ŚCIAN WYKOPÓW.

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasyпки. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. SPRAWDZENIA W CZASIE ROBÓT

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,,
- sprawdzenie zgodności wymiarów – pomiar geodezyjny – operat,
- sprawdzenie czy nie została naruszona struktura gruntu rodzimego poniżej dna wykonanych wykopów,
- sprawdzenie odwodnienia wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu
- sprawdzenie wykonanych wykopów,

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

W trakcie robót należy dokonać oceny zgodności rodzaju i stanu gruntu występującego w terenie z założeniami Dokumentacji Projektowej w szczególności na dnie wykopu w poziomie posadowienia fundamentów. Odbioru musi dokonać uprawniony geolog. W przypadku warunków gruntowych odbiegających od Dokumentacji Projektowej należy powiadomić Projektanta obiektu.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 8.

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB i normami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zakup potrzebnych materiałów; zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych; wykonanie wykopu z odpowiednim jego zabezpieczeniem, rozparciem lub wbiciem i wyciągnięciem ścianek szczelnych, uszczelnieniem i odwodnieniem (łącznie z zastosowaniem igłofiltrów w przypadku potrzeby obniżenia poziomu wody gruntowej, z zastosowaniem odpowiedniego zabezpieczenia przeciwko wodom płynącym oraz zapewnieniem odpowiedniej ich drożności); usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu..

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi oraz normami:

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-98/S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

reaktywności alkalicznej metodą szybką

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
PN-S-10042:1991	Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie
PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-S-10080:1993	Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1	Badania betonu - Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania
PN-EN 12390-2	Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3	Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
PN-EN 12390-8	Badania betonu - Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2	Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-4	Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
PN-EN 13263-1	Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-EN 13791	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 1992-1-1	Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 10016	Walcówka ze stali niestopowej do ciągnięcia i/lub walcowania na zimno - Wymagania dla walcówki przeznaczonej do zastosowań specjalnych
PN-99/S-10040	Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania

M-11.01.04 Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. „Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy przy zasypywaniu wykopów i obejmują roboty związane z wykonaniem obiektów inżynierskich.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}} \geq 1$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3]

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m^3]

Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg.wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie;

d60- średnica oczek sita , przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d10 - średnica oczek sita , przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność robót z Dokumentacją Techniczną, ze STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

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

Piasek, żwir, pospółka wg PN-S-02205:1998

Materiały te powinny zagwarantować prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 5m/dobę.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 3.

Grunt zasypowy w obrębie podpór należy zagęszczać jedynie lekkim sprzętem zmechanizowanym.

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 4.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan.

Do transportu zasypki na miejsce wbudowania należy użyć samochodów wywrotek.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 5.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera szczegółową technologię wykonania robót ziemnych

5.1. ZASYPYWANIE WYKOPÓW

Zасыpywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z zanieczyszczeń obcych i odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty

5.2. ZAGĘSZCZANIE GRUNTU ZASYPOWEGO

Każda warstwa gruntu w wykopie powinna być zagęszczana mechanicznie.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m.

W okolicach tylnej ścianki przyczółka, drenażu oraz urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być co najmniej 0,98. Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej $\pm 2\%$.

Przy zagęszczaniu gruntów zasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy :

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi wykopu

5.3. DOPUSZCZALNE ODCHYŁKI

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- ± 2 cm - dla rzędnych,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontroli podlega jakość gruntu zasypowego tj. brak zanieczyszczeń obcych oraz jego wilgotność, wskaźnik zagęszczenia oraz rzędne.

Badania wskaźnika zagęszczenia należy wykonywać zgodnie z normą PN-S-02205:1998 lecz nie rzadziej niż 3 dla każdej podpory i niż 1 badanie co 30 m dla ściany oporowej oraz co 50 m dla zasypki innych wykopów oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Dopuszcza się ocena wskaźnika zagęszczenia gruntu zasypowego na podstawie interpretacji wyników badania lekką sondą dynamiczną oraz płytą dynamiczną.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 8.

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru robót po pierwszym etapie i końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zakup potrzebnych materiałów; zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych; zasypanie wykopu gruntem z jego zagęszczeniem do poziomu terenu; wywiezienie nadmiaru gruntu; usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu robót.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi oraz normami:

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-98/S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

M-11.04.00 Roboty fundamentowe

M-11.04.01 Pale CFA

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pali CFA średnicy zgodnej z Dokumentacją Projektową w ramach projektu pn. „**Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej**”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

W zakres robót objętych specyfikacją wchodzi czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór pali CFA.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu wzmocnień podłoża pod posadowienia obiektów inżynierskich. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót.

Zakres robót obejmuje:

- wytyczenie osi pali,
- wykonanie pali CFA wraz z wkręceniem rury osłonowej,
- wykonanie i wbudowanie szkieletu zbrojenia w postaci kosza zbrojeniowego, lub profilu stalowego. Zbrojenie musi być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- inwentaryzacja geodezyjna po wykonaniu pali,
- przygotowanie głowic pali do zespolenia z fundamentem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Pale CFA (Continuous Flight Auger) – są wykonywane świdrem ciągłym o długości co najmniej równej długości pala, wkręcany na zamierzoną głębokość.

Równocześnie ruchem obrotowym w kierunku przeciwnym do świdra wkręcana jest rura osłonowa. Następnie przez rurowy przewód świdra, tłoczy się mieszankę betonową, z jednoczesnym podciąganiem świdra, co powoduje wypełnienie przestrzeni pod świdrem mieszanką betonową. Po wyciągnięciu świdra w świeżą mieszankę betonową wciskane jest uzbrojenie w postaci szkieletu z prętów,

1.4.2. Szkielet zbrojeniowy – zbrojenie pali w formie układu prętów połączonych spiralą, lub w postaci profilu stalowego. Zbrojenie wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4.3. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i STWiORB 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, STWiORB i poleceniami Inżyniera Kontraktu. Pali powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w Projekcie należy w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i nadzorem autorskim odpowiednio skorygować liczbę i wymiary pali.

Ta sama procedura dotyczy przypadku gdy w trakcie wykonywania pali natrafi się na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, skałę twardą itp.) Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

Wszystkie materiały przeznaczone do zastosowania w sposób trwały powinny być wprowadzone do obrotu zgodnie z wymogami Ustawy o wyrobach budowlanych.

2.2. BETON

Właściwy skład mieszanki powinna określać „Receptura mieszanki betonowej” spełniająca założenia Dokumentacji Projektowej.

Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

- być odporna na segregację,
- wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania,
- być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pogrążania zbrojenia.

Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania pala nie doszło do oddzielania składników.

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach oraz w STWiORB.

Wytrzymałość betonu pali oraz klasę ekspozycji należy przyjąć wg Dokumentacji Projektowej.

Minimalne wymagania przedstawiono poniżej:

- klasa betonu min. B30,
- klasa ekspozycji zgodna z Dokumentacją Geotechniczną.

Beton w palach powinien spełnić wymagania dla danej klasy podane w STWiORB M.13.01.00 Beton konstrukcyjny pkt. 2 z zastrzeżeniami:

- a) Ilość cementu nie powinna być mniejsza niż 325 kg/m³ dla betonu układanego na sucho i 375 kg/m³ dla betonu układanego pod wodą,
- b) Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Pomiar spadku konsystencji mieszanki betonowej w funkcji czasu oraz początek i koniec czasu wiązania, a także jej urabialność należy ustalić empirycznie na etapie opracowania i zatwierdzenia receptury betonowej. Orientacyjne wartości opadu stożka wynoszą:
– dla betonu układanego na sucho – opad stożka $130 \text{ mm} \leq H \leq 180 \text{ mm}$,
– dla betonu układanego pod wodą przez rurę wlewową (metoda kontraktor) lub betonu pompowanego $H \geq 160 \text{ mm}$,
– dla betonu układanego pod wodą przez rurę wlewową (metoda kontraktor) w cieczy stabilizującej $H \geq 180 \text{ mm}$,
- c) Największe ziarna kruszywa stosowanego do betonu powinny przechodzić przez sito o średnicy 40 mm, w celu uzyskania lepszej urabialności mieszanki betonowej przy spełnieniu parametrów wytrzymałościowych betonu zaleca się stosowanie kruszywa żwirowego o uziarnieniu $2 \div 16 \text{ mm}$,
- d) wskaźnik wodno-cementowy w/c < 0,6,
- e) Nie dopuszcza się transportowania i wbudowywania w pale mieszanek bez dodatków opóźniających wiązanie.
- f) Ilość środków plastyfikujących i opóźniających wiązanie należy tak dobrać, aby początek czasu wiązania cementu rozpoczął się po wbudowaniu mieszanki w otwór i wyciągnięciu rur obsadowych, tj. po okresie min. 3 godzin,
- g) Wodoszczelność betonu powinna wynosić co najmniej W8,
- h) zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać 2%,
- i) nie wymaga się badania mrozoodporności i nasiąkliwości betonu. Skład mieszanki betonowej powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

2.3. ZBROJENIE

Do zbrojenia pali należy używać koszy stalowych lub stal profilową oraz rurę osłonową. Klasę stali zbrojeniowej należy przyjąć wg Dokumentacji Projektowej, lecz o klasie nie niższej niż AIIIIN (BSt500S lub równoważna). Wymagania dla stali zbrojeniowej zgodnie z M.12.01.01 Stal zbrojeniowa.

Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie rysunkami Dokumentacji Projektowej. Zaleca się zbrojenie pala na głębokość uzasadnioną względami wytrzymałościowymi. Nie należy bez uzasadnienia nadmiernie zwiększać długości zbrojenia.

Przed wbudowaniem zbrojenia Inżynier musi dokonać jego odbioru.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy.

Zastosowany sprzęt winien być zgodny z Programem Zapewnienia Jakości dla Robót sporządzonym przez Wykonawcę oraz powinien umożliwiać wykonanie pali zgodnie z założeniami

projektowymi. Sprzęt powinien być wyposażony w automatyczny rejestrator parametrów produkcyjnych:

- długość pala,
- początek i koniec wiercenia pala,
- opór wiercenia pala,
- początek i koniec betonowania pala,
- ciśnienie betonu podczas formowania pala,
- ilość wpompowanego betonu.

Kształt i wymiary świdra muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych

Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania Robót nie może powodować zanieczyszczenia, obniżenia ich jakości, uszkodzeń lub trwałych odkształceń.

Zamawiający zapewni makroniwelację terenu i jego utwardzenie w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót specjalistycznych oraz możliwość oczyszczenia pojazdów z błota tak, aby nie zanieczyszczały one dróg publicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

Wykonawca zobowiązany jest na koszt własny wykonać następujące opracowania robocze:
– Program Technologii i Organizacji Robót,

– Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJdR).

Powyższe opracowania robocze Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

5.2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Roboty objęte niniejszą STWiORB wykonywane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić referencje potwierdzające wykonanie analogicznych robót spełniających wymagania niniejszej STWiORB na 100% zakresu robót objętych Dokumentacją Projektową.

5.3. WYKONANIE PALI

Wykonanie pali składa się z następujących czynności :

- wytyczenia geodezyjnego osi pala,
- wiercenia otworu na głębokość projektową wraz z jednoczesnym wkręcaniem rury osłonowej,
- betonowania pala podczas wyjmowania świdra i usuwania gruntu,
- wprowadzenia zbrojenia (szkieletu zbrojenia) natychmiast po wyjęciu świdra w świeżą mieszankę betonową,
- skucia głowic do rzędnej projektowej.

5.3.1. Wytyczenie geodezyjne osi pali

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone w sposób trwały i dowiązane do stałych punktów terenowych.

5.3.2. Wykonanie otworu wraz z umieszczeniem rury osłonowej

Wykonanie otworu odbywa się przy użyciu świdra ciągłego wwiercanego na żadaną głębokość odpowiadającą projektowanej długości pali. Wiertnica powinna być wyposażona w podwójny stół obrotowy, pozwalający na jednoczesne wkręcanie rury osłonowej. Urobek wydobywany jest w czasie podciągania świdra do góry.

5.3.3. Betonowanie pala

Betonowanie pala odbywa się w czasie wyjmowania świdra z gruntu. Konstrukcja świdra musi umożliwiać jednoczesne wykonywanie otworu i betonowanie pala pod ciśnieniem.

5.3.4. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojenia składa się z prętów podłużnych i uzwojenia nadającego odpowiednią sztywność łączonym elementom, umożliwiając wprowadzenie całości zbrojenia do wykonanego pala.

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność i niezmienność kształtu szkieletu. Pręty podłużne łączy się ze spiralą przez zgrzewanie lub spawanie spoinami punktowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany i dostarczony na budowę w całości. W przypadku konieczności stosowania zbrojenia długości powyżej 12m dopuszcza się łączenie koszy zbrojeniowych na budowie z odcinków. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Wymaga się łączenia na zakład, którego

długość powinna wynosić min. 40 średnic prętów podłużnych. Zakłady prętów powinny być wykonane mijankowo, tak aby w jednym przekroju nie łączyć więcej niż 25% prętów. Wprowadzenie zbrojenia do pała należy wykonać natychmiast po wyjęciu świdra, przy czym operacja ta może być wspomagana przez użycie wibratora, do którego podwiesza się zbrojenie.

5.3.5. Skucie głowicy do rzędnej projektowej

Należy skuć beton głowicy pała do rzędnej przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz odgiąć pręty zbrojenia podłużnego, tak jak przewidziano w Dokumentacji Projektowej, aby możliwe było zespolenie pała z fundamentem obiektu. Skucia dokonać w sposób nie powodujący uszkodzenia i zmniejszenia nośności pozostałej części pała. Do skucia można użyć młotów ręcznych o napędzie pneumatycznym lub elektrycznym zaakceptowanych przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlegają:

- a) jakość materiałów,
- b) podłoże gruntowe,
- c) głębokość wykonywanego otworu,
- d) jakość formowania pała,

6.3. SPRAWDZENIE JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Należy sprawdzać na bieżąco zgodność z wymaganiami opisanymi w pkt. 2 niniejszej Specyfikacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

– uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami p. 2 niniejszej specyfikacji,

- a) Stal zbrojeniowa

Odbiór stali zbrojeniowej należy wykonywać dla każdego szkieletu zgodnie z STWiORB M.12.01.01 Stal zbrojeniowa pkt. 6.

Wykonanie każdego szkieletu należy sprawdzić na zgodność z Dokumentacją projektową.

- b) Mieszanka betonowa

Mieszankę betonową należy kontrolować zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 1536 oraz w warunkach budowy zgodnie z STWiORB M.13.01.00 Beton konstrukcyjny pkt. 6.

Wyniki badań powinny być zgodne z pkt.2.2 niniejszej STWiORB przy czym próbki betonu do badań wytrzymałości na ściskanie należy pobierać na budowie następująco:

a) jedną serię z każdego z trzech pierwszych pali na obiekcie
b) jedną serię z każdych następnym pięciu pali (z 15 pali, jeżeli objętość betonu w jednym palu nie przekracza 4 m³)

c)dwie dodatkowe serie po przerwie w robotach dłuższej niż 7 dni,

d)jedną serię z każdych 75 m³ betonu ułożonego w ciągu jednego dnia,

Minimalna liczba próbek walcowych lub sześciennych w serii wynosi cztery.

Jeżeli beton jest produkowany w ramach ciągłego certyfikowania systemu zapewnienia jakości, to Inżynier może ustalić inne wymagania dotyczące pobierania próbek betonu na budowie.

Inżynier może zdecydować o dodatkowym pobieraniu i badaniu próbek na ściskanie.

Próbki należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 12350-1:2001, PN-EN 12390-2:2001, PNEN 12390-3:2001. Ocena wytrzymałości wg STWiORB M.13.01.00 Beton konstrukcyjny pkt. 6.

Wymagana klasa betonu określona w badaniu normowym powinna być zgodna z wymogami Dokumentacji Projektowej.

Konsystencję mieszanki betonowej należy badać wg PN-EN 12350-2 dla każdego betonowozu (w przypadku dostawy betonowozami) lub dla każdych 10 m³ mieszanki.

Należy zachować pełną dokumentację wszystkich badań betonu. Wyniki badań należy odnotować w metryce betonowania.

d) Dodatki do betonu

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną przez IBDiM lub PN-EN 934-2.

6.4. SPRAWDZENIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami

podanymi w Dokumentacji Geologicznej na podstawie obserwacji wynoszonego urobku podczas

wiercenia pali. Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego

urobku zgodnie z PN-88/B-04481 oraz określić rodzaj i stan gruntu.

W przypadku, gdy badania wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien niezwłocznie zawiadomić Inżyniera i przerwać

roboty do czasu, kiedy Inżynier wyda instrukcje co do dalszego postępowania. Na tym etapie należy

obliczyć nośność podłoża gruntowego oraz wykonać ewentualne zmiany w dokumentacji.

W przypadku stwierdzenia istotnych różnic należy zwrócić się do Inspektora Nadzoru celem dokonania przez Nadzór Autorski odpowiednich zmian w długościach pali.

6.5. SPRAWDZENIE GŁĘBOKOŚCI WYKONYWANEGO OTWORU

Sprawdzenie wykonuje się przez bieżący pomiar zagłębienia świdra w podłożu gruntowe.

6.6. SPRAWDZENIE JAKOŚCI FORMOWANIA PALA

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu:

- położenia pala z dokładnością $\pm 10,0$ cm,
- rzędna posadowienia pala w stosunku do projektowanej $+10,0$ cm,
- rzędna głowicy pala w stosunku do projektowanej $\pm 5,0$ cm.

Ilość wtłoczonego w trakcie wykonywania w otwór betonu powinna zawsze być większa od teoretycznej objętości betonu wyliczonej dla danej średnicy pala. W trakcie betonowania należy

utrzymywać stałe ciśnienie tłoczenia betonu.

6.7. BADANIA CIĄGŁOŚCI TRZONU PALA

W celu dokonania kontroli ciągłości trzonu pala należy wykonać specjalistyczne badania polegające na rejestracji i analizie fali naprężeń o niskiej wartości, wywołanej uderzeniem specjalnego

młotka w głowicę pala. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia kontroli ciągłości każdego z

pali. Przy palach przeznaczonych do badań nie wolno wykonywać żadnych prac do czasu otrzymania

rezultatów badań. Badanie wykonać zgodnie z STWiORB M.11.02.06c Próbne obciążenie pali CFA.

6.8. BADANIA NOŚNOŚCI PALI

Ilość pali poddanych próbnemu obciążeniu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, ale

powinna wynosić co najmniej 1 pal na każdy wydzielony fundament podpory.

Badania nośności pali powinny być wykonane na podstawie Projektu próbnych obciążeń, który

stanowi integralną część projektu palowania. W projekcie określa się pale wybrane do badania

nośności. Projekt i badania powinno być realizowane przez niezależną uprawnioną jednostkę badawczą działającą na zlecenie Zamawiającego. Badanie wykonać zgodnie z STWiORB M.11.02.06c Próbne obciążenie pali CFA.

6.9. METRYKA PALI

Wykonawca ma obowiązek udokumentowania wykonania pali przez sporządzenie metryk pali.

Każdy pal musi posiadać metrykę, obejmującą: numer, datę wykonania, lokalizację pala, rzędna

poziomu roboczego, zagłębienie wiertła poniżej poziomu roboczego, długość trzonu pala, ilość

zużytego betonu, klasę betonu i rodzaj i gatunek wbudowanego zbrojenia stalowego.

6.10. TOLERANCJE WYMIARÓW PALA

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono dopuszczalnych odchyłek wykonawczych położenia pala, to należy przyjąć odchyłki zgodne z PN-EN 1536:2001.

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

- $e \leq 10$ cm, gdy fundament oparty jest na wiązce pali lub kilku rzędach pali,

Do dokumentowania odchyłek wykonawczych, za oś pala uważa się środek zbrojenia podłużnego

(szkieletu zbrojenia).

W przypadku wystąpienia odchyłek wykonawczych lokalizacji pali większych niż dopuszczalne,

wyniki inwentaryzacji geodezyjnej należy przedstawić Projektantowi posadowienia w celu zaopiniowania i dopuszczenia do dalszych prac.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z punktu 6 dały wyniki pozytywne.

7.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.1 STWiORB DM.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

7.3. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, stosownie do rodzaju robót i konstrukcji fundamentowych wg STWiORB i pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami

Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem odpowiednich tolerancji wg pkt.6. dały wyniki pozytywne.

Podstawą dokonania odbioru są następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy,
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w trakcie robót,
- Uzasadnienie dokonywanych zmian
- Metryki pali,
- Wyniki badań wytrzymałościowych betonu na ściskanie,
- Wyniki pomiarów geodezyjnych lokalizacji pali,
- Wydruk z rejestratora wiertnicy obejmujący długość wykonanego odwiertu, oporu wiercenia i ciśnienia betonu podczas formowania pali,
- Wyniki badań próbnych obciążeń statycznych pali na wciskanie (ilość zgodna z Dokumentacją Projektową),
- Opinię Projektanta potwierdzającą zgodność projektowanych parametrów posadowienia,
- Pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie Wykonawcy do realizacji kolejnej fazy robót.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.0 "Wymagania ogólne". Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie projektu technologicznego przed rozpoczęciem robót,
- zakup i dostarczenie materiałów, pozostałych niezbędnych składników produkcji oraz dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- wytyczenie w terenie osi pali CFA,
- wykonanie pali CFA wraz z skuciem/ścięciem ich głowic do rzędnej projektowej,
- wykonanie metryk pali,
- wykonanie badań wytrzymałościowych betonu na ściskanie,
- wykonanie badań próbnych obciążeń statycznych pali na wciskanie oraz ciągłości pali,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych lokalizacji pali,
- uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-EN 1536 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-74/B-04452 Grunty Budowlane. Badania polowe.

PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych.

PN-EN 1536 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.

PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.).

M.12.01.00 Stal zbrojeniowa

M.12.01.02 Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIN

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem niesprężającego zbrojenia betonu stalowymi prętami wiotkimi dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

Partia wyrobu – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWiORB.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

2.2.3. Stal do zbrojenia betonu

Do zbrojenia betonu należy stosować stal klas: A-IIIN oraz gatunków zgodnych z dokumentacją projektową. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-91/S-10042, PN-89/H-84023.06, PN-82/H-93215.

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi Normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać aprobatę techniczną, potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody Inżyniera oraz projektanta.

2.2.4. Zaświadczenie o jakości

2.2.4.1. Atest

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości - atest, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy lub aprobaty technicznej. W atescie należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

W oznaczeniu należy podać:

- nazwę wyrobu,
- średnicę wyrobu,
- długość prętów,
- znak stali,
- znak obróbki cieplnej,
- numer normy, wg której pręty zostały wyprodukowane.

2.2.4.2. Cechowanie

Na przewieszkach metalowych przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgów lub kręgu, należy podać w sposób trwały:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrabianych cieplnie).

Ponadto każdą wiązkę prętów i walcówki należy cechować trwałą czerwoną farbą olejną przez malowanie końców prętów od czoła z jednej strony każdej wiązki, natomiast na każdym kręgu walcówki - pasa o szerokości co najmniej 20 mm.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-91/S-10042 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić.

2.2.5. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg PN-82/H-93215,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.2.6. Wymiary i masy

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/H-93215.

2.3. DRUT MONTAŻOWY

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączeniu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

2.4. PODKŁADKI DYSTANSOWE

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.5. ELEKTRODY DO SPAWANIA ZBROJENIA

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,

- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmą co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-88/H-01105.

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
- montaż zbrojenia,
- łączenie prętów,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

5.4. PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA

5.4.1. Oczyszczenie zbrojenia

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.4.2. Prostowanie zbrojenia

Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

5.4.3. Cięcie i gięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

5.5. MONTAŻ ZBROJENIA

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-91/S-10042.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić co najmniej:

- 0,7 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładowe dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.6. ŁĄCZENIE PRĘTÓW

5.6.1. Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042.

5.6.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C .

Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-89/H-84023.06 albo aprobaty technicznej.

W mostowych obiektach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - 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,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z miejscowym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg normy PN-91/S-10042.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

5.6.3. Łączenie 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. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S-10042.

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2 d i niż 20 mm.

5.7. KOTWIENIE PRĘTÓW

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-91/S-10042.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych - 30 d,
- dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 d,
- dla prętów gładkich rozciąganych - 50 d,
- dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 d.

5.8. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania

6.3.1. Kontrola materiałów

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-82/H-93215 należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,

- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inżynier zadecyduje, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- granicy plastyczności R_e (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa),
- wydłużenia A_5 (%),
- zginania na zimno.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udarność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C .

6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż $\pm 2,0$ cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,

- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać $\pm 0,5$ cm.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 7.

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

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych; wykonanie zbrojenia; zabetonowanie; usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Projektowanie
- PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
- PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
- PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i
transport

- M-13.01.00 Beton konstrukcyjny**
- M-13.01.01 Beton fundamentów w deskowaniu**
- M-13.01.02 Beton podpór**
- M-13.01.03 Beton ustroju niosącego**
- M-13.01.04 Beton kap chodnikowych**
- M-13.01.05 Beton murów oporowych**

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w elementach monolitycznych dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.

Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B 25.

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B30 przy $R_b^G = 30$ MPa).

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Partia betonu – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BETONU KONSTRUKCYJNEGO

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206-1 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B-06250 nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,

- F200 w klasie ekspozycji XF4

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie środowiska chemicznie agresywnego powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na korozję spowodowaną chlorkami w klasach ekspozycji XD3 i XS3 powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż 40 mm.

Wymagane właściwości betonu do konstrukcji mostowych podano w poniższej tabeli

L.p.	Cecha	Wymaganie	Metoda badania
1	Nasiąkliwość	Do 4% dla kap, gzymsów, belek pod poręczowych nie zabezpieczonych kontaktem z wodą np. poprzez izolację - nawierzchnie lub powłoki, a mający bezpośredni kontakt z wodą i chemicznymi środkami odładowymi	PN-88/B-06250
		Do 5% dla pozostałych elementów obiektów inżynierskich nie określonych wyżej oraz prefabrykowanych elementów betonowych nawierzchniowych typu kostka brukowa, trylinka, obrzeża chodnikowe	
2	Wodoszczelność	$\geq 1,0$ MPa (W10) dla kap, gzymsów, belek pod poręczowych nie zabezpieczonych kontaktem z wodą np. poprzez izolację - nawierzchnie lub powłoki	PN-88/B-06250
		$\geq 0,8$ MPa (W8) dla pozostałych elementów betonowych	
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5% Spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-88/B-06250

2.3. SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów Na₂O_{eq} według PN-EN 196-2 do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów Na₂O_{eq} według PN-EN 196-2 do 0,8 %,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów Na₂O_{eq} według PN-EN 196-2 do 0,9% .

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masywnych obiektu zaleca się stosowanie ww. rodzajów cementu o niskim ciepłe hydratacji (LH) zgodnie z PN-EN 197-1.

Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A, z wyjątkiem elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4.

Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3, XS3 powinien być zastosowany cement CEM I odporny na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1 lub cement o wysokiej odporności na siarczany (HSR) CEM III/A i CEM II/A, B-S, zgodny z normą PN-B-19707.

Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wytrzymałości wczesnej (R). Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Cement musi posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą. Producent cementu musi posiadać Deklaracje Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r. Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (deklarację zgodności - atest) wraz z wynikami badań. Każda partia cementu przed użyciem musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Przechowanie cementu powinno być określone w normie PN-EN 197-1. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie. Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypanych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej. 2.3.2. Kruszywo

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN-EN 12620. Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające następujące wymagania podane w poniższej tabeli:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż: $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	$G_C 85/20$ $G_C 90/15$
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie: $D/d < 4$ $D/d \geq 4$	$G_T 15$ $G_T 17,5$
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1: kategoria nie wyższa niż:	$f_{1,5}$
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa:	$C_{100/0}$

6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w %: oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż:	6 LA25 2 LA40
7	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria:	SB _{LA}
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	WA ₂₄ deklarowana przez producenta
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	Deklarowana przez producenta
12	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
13	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	AS _{0,2}
14	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11, wartość nie wyższa niż w %:	1
15	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1, rozdz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02
16	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
17	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

¹⁾ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w poniższej tabeli:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G _F 85
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₃
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	Zgodnie z tablicą C.1 w normie PN-EN 12620
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12; nie wyższa niż kategoria:	AS _{0,2}
8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,5

10	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
----	--	------------------------------------

¹⁾ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE lub przeprowadzonych na budowie badań kruszywa.

- Dostawca, przez obsługujące proces produkcyjny laboratorium, powinien realizować i dokumentować zakres badań kruszywa wg PN-EN 12620 oraz PN-EN 206-1 w trakcie trwania dostaw. Certyfikaty kruszyw wraz z potwierdzeniem zgodności powinny być przesyłane przez producenta systematycznie wraz z dostawami.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- domieszek uplastyczniających,
- domieszek upłynniających,
- domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- domieszek napowietrzających,
- domieszek przyspieszających wiązanie,
- domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- domieszek opóźniających wiązanie,
- domieszek i dodatków uszlachetniających,
- domieszek i dodatków mineralnych,
- domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- domieszek mrozoochronnych.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2:2002 oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym”.

Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.4. SKŁAD MIESZANKI BETONOWEJ

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inżynierowi sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1 i PN-B-06265.

W klasach ekspozycji XD3 i XS3 minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż 380 kg/m³, a współczynnik woda/cement (w/c) nie powinien być większy niż 0,40.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m³ dla betonu klasy C25/30,
- 450 kg/m³ dla betonów klasy C 30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206-1.

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:

- 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
- 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w poniższej tabeli

Sito # [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito [%]
	wymiar kruszywa D ≤ 16,0 mm	wymiar kruszywa D ≤ 22,4 mm	wymiar kruszywa D ≤ 31,5 mm
0,25	3÷8	2÷9	2÷8
0,50	7÷20	5÷17	5÷18
1,0	12÷32	9÷26	8÷28
2,0	21÷42	16÷38	14÷37
4,0	36÷56	28÷51	23÷47
8,0	60÷76	45÷67	38÷62
16,0	100	73÷91	62÷80
22,4	-	100	76÷92
31,5	-	-	100

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna wykraczać:

- powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,
- poza granice przedziałów podanych w poniższej tabeli, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4:

Wymiar kruszywa D, [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa, [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej, [%]	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót, [%]	
16,0	4,5 ÷ 6,0	4,5 ÷ 6,5	- 0,5
22,4	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	+1,0
31,5	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna być większa niż wartość f_{ck} z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206-1 p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ($f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$ [MPa]), przy czym f_{ck} oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

Zawartość chlorków, określona jako zawartość jonów chlorów w odniesieniu do masy cementu, nie powinna przekraczać 0,2 % w betonie ze zbrojeniem stalowym, 0,10 % w betonie ze stalowym zbrojeniem sprężającym.

Mieszanka betonowa powinna charakteryzować się umiarkowanym rozwojem wytrzymałości betonu wg PN-EN 206-1, chyba, że Inżynier dopuści inaczej.

2.5. MIESZANKA BETONOWA DO WYKONANIA BETONU KONSTRUKCYJNEGO

2.5.1. Dowód dostawy mieszanki betonowej

Przy dostawie każdego ładunku mieszanki betonowej, producent powinien dostarczyć Wykonawcy dowód dostawy, na którym są następujące informacje:

- nazwa wytwórni betonu,
- numer dowodu dostawy,
- data i godzina załadunku, godzinę pierwszego kontaktu cementu i wody,
- numer rejestracyjny ciężarówki lub identyfikacja pojazdu,
- nabywca,
- nazwa i lokalizacja miejsca dostawy,
- szczegóły lub powołania specyfikacji, numer przepisu, numer zamówienia,
- ilość mieszanki w m^3 ,
- deklaracja zgodności z powołaniem na specyfikację oraz normy,
- nazwa lub oznaczenie jednostki certyfikującej,
- godzina dostawy betonu na miejsce,
- godzina rozpoczęcia rozładunku,
- godzina zakończenia rozładunku,

Dodatkowo dowód dostawy powinien zawierać następujące dane:

- klasę wytrzymałości,
- klasę zawartości chlorków,
- klasę konsystencji,
- wartości graniczne składu betonu,

- rodzaj i klasę wytrzymałości cementu,
- typ domieszki i typ dodatku,
- maksymalny nominalny górny wymiar kruszywa,

2.5.2. Składniki mieszanki betonowej

Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy identycznych składników mieszanki betonowej. W tym celu należy zgromadzić w betoniarni odpowiednie ilości kruszyw i cementu potrzebne do wylania fragmentów konstrukcji, które muszą być jednorodne (stanowią naturalną całość). Dla betonów konstrukcyjnych wyklucza się:

- zmianę składu mieszanki betonowej przeznaczonej do wykonania danego elementu konstrukcji, stosowanie wody i kruszywa z recyklingu.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

3.2.1. Dozowanie składników

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

3.2.2. Mieszanie składników

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

3.2.3. Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Zabrania się stosowanie mieszarek wolnospadowych. Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

3.2.4. Podawanie mieszanki

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

3.2.5. Zagęszczanie

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE CEMENTU

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie tak, aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zmoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i ciężarówek, z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo-wyładowcze.

•

4.3. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE KRUSZYWA

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

4.4. OGÓLNE ZASADY TRANSPORTU MASY BETONOWEJ

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C.

Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

- masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej,
- szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypanych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypanego – do 8,0 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. ZALECENIA OGÓLNE

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami norm PN-88/B-06250, PN-99/S-10040, PN-EN 13670 oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,

- zestawienie koniecznych badań.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

5.3.1. Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, zgodnie z PN-99/S-10040. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmiennosc kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5\%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania: $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
- $-0,2\%$ wysokości lecz nie więcej niż $-0,5$ cm,
- $+0,5\%$ wysokości, lecz nie więcej niż $+2$ cm,
- $-0,2\%$ grubości (szerokości), lecz nie więcej niż $-0,2$ cm,
- $+0,5\%$ grubości (szerokości), lecz nie więcej niż $+0,5$ cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- $1/200 l$ w deskach i belkach pomostów,
- $1/400 l$ w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- $1/250 l$ w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieków lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,

- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o ± 20 cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i -1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

5.4. WYTWORZENIE MIESZANKI BETONOWEJ

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową wszystkie składniki powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością $\pm 3\%$ w przypadku kruszywa oraz $\pm 2\%$ w przypadku pozostałych składników. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

5.5. PODAWANIE, UKŁADANIE I ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI BETONOWEJ

5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

5.5.2. Układanie mieszanki betonowej

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.

5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość $5 \div 8$ cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie $20 \div 30$ s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi $0,35 \div 0,7$ m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łąt wibracyjnych,
- belki (łąty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łątą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw szepnych, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,
- obfite zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +10÷15°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

5.6. PIELEGNACJA BETONU

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnym dniu jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

5.7. ROZBIÓRKA DESKOWAŃ I RUSZTOWAŃ

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inżyniera.

5.8. WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BETONU

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,

- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera.

5.9. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA SKŁADNIKÓW MIESZANKI BETONOWEJ

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,

- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabelicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	wczesna		normowa,			
	po 2 dniach	po 7 dniach	po 28 dniach			
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3:1996,
 - cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2002,
 - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2002,
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:1996.

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-2:2000,
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714.13.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.2.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004.

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM oraz PN-EN 934-2:2002.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-88/B-06250 oraz w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także na próbkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć wartości podanych w pkt. 2.4.1.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić używając przyrządu pomiarowego wg PN-85/B-04500 zgodnie z PN-88/B-06250.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.4.1 niniejszej specyfikacji.

6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 6 próbek na partię betonu lub na jeden element obiektu (np. słup, podporę) o objętości do 50 m³, 12 próbek w przypadku

elementów konstrukcji betonowych o objętości powyżej 50 m³, 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m³, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-88/B-06250. W przypadku badania próbek innych niż podstawowe (sześciennie o boku 150 mm), wyniki należy sprowadzić do próbki podstawowej, stosując współczynniki przeliczeniowe wg PN-88/B-06250.

Do określonej klasy można zakwalifikować beton o określonej wytrzymałości gwarantowanej określonej wg PN-88/B-06250.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Jeżeli badanie jest przeprowadzane na próbkach o innym wieku, należy wynik sprowadzić do wytrzymałości odpowiadającej wiekowi betonu 28 dni, stosując współczynniki przeliczeniowe wg PN-88/B-06250.

6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli, zaleca się wykonanie badania na co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji, po 28 dniach dojrzewania betonu.

6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m³ betonu. Zaleca się badanie mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji, w liczbie wskazanej w planie kontroli. Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-88/B-06250).

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-88/B-06250, z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,

b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości $0,05\text{m}^3/\text{m}^2$ powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m^3 betonu. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji, pod warunkiem, że nie spowoduje to obniżenia wodoszczelności obiektu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym $0,8\text{ MPa}$ w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (np. za pomocą młotka Schmidta wg PN-74/B-06262),
- ultradźwiękowa (wg PN-74/B-06261),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

6.5. TOLERANCJE WYMIARÓW BETONOWYCH KONSTRUKCJI MOSTOWYCH

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

Tolerancje dla ustroju, kap chodnikowych i schodów:

- długość przęsła: $\pm 2,0$ cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: $\pm 1,0$ cm,
- oś podłużna w planie: $\pm 2,0$ cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: $\pm 2,0$ cm,
- wysokość dźwigara: $+0,5\%$ i $-0,2\%$, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara: $+0,4\%$ i $-0,2\%$, lecz nie więcej niż 3mm,
- grubość płyt: $+1\%$ i $-0,5\%$, lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe: $\pm 1,0$ cm,

Tolerancje dla fundamentów i płyt przejściowych:

- usytuowanie w planie: $\pm 5,0$ cm (dla fundamentów o szer. $< 2,0$ m: $\pm 2,0$ cm),
- rzędne wierzchu ławy: $\pm 2,0$ cm,
- płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu: $\pm 2,0$ cm,

Tolerancje dla podpór masywnych, słupowych i murów oporowych:

- pochylenie ścian i słupów: $0,5\%$ wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie: $\pm 2,0$ cm dla podpór masywnych, $\pm 1,0$ cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory: $\pm 1,0$ cm.

6.6. KONTROLA RUSZTOWAŃ I DESKOWAŃ

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-89/S-10050 w przypadku elementów stalowych,
- PN-93/S-10080 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przezywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych.

Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

6.7. KONTROLA WYKOŃCZENIA POWIERZCHNI BETONOWYCH

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-91/S-10042. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Wykonane widoczne powierzchnie betonowe powinny mieć jednolitą barwę. W przypadku niejednorodnej barwy Wykonawca na własny koszt powinien wykonać powłoki malarskie o ile Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 7.

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

7.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; przygotowanie robót; projekt rusztowań; wykonanie niezbędnych rusztowań,

pomostów i deskowań; dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej jej pielęgnacja; rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów.

Cena jednostkowa obejmuje opracowanie receptury mieszanki betonowej oraz technologii betonowania

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 196-1	Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2	Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3	Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 197-1	Cement, Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 206-1	Beton ,Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 932-3	Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 934-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 1008	Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 1097-2	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-6	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania

PN-EN 1367-6	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 1744-1	Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-B-06714-34:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
PN-B-06714-46:1992	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
PN-S-10042:1991	Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie
PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-S-10080:1993	Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1	Badania betonu - Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania
PN-EN 12390-2	Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3	Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
PN-EN 12390-8	Badania betonu - Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2	Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-4	Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
PN-EN 13263-1	Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu
PN-EN 13791	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 1992-1-1	Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 10016	Walcówka ze stali niestopowej do ciągnięcia i/lub walcowania na zimno - Wymagania dla walcówki przeznaczonej do zastosowań specjalnych
PN-99/S-10040	Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
PN-EN 15050	Prefabrykaty z betonu - Elementy mostów
	Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.

Instrukcja ITB nr 194 - „Wytyczne badania cech mechanicznych polimerobetonu na próbkach wykonanych w formach”

Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23:2005-Badanie odporności betonu na działanie mrozu wg PN-88/B-06250

Zalecenia GDDP dotyczące oceny jakości betonu “in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Wrocław-Żmigród, 1998

Jeżeli w STWiORB użyta jest niedatowana norma należy rozumieć przez to, że powołanie dotyczy najnowszego wydania

M-13.02.00 Beton niekonstrukcyjny

M-13.02.01 Beton wyrównawczy

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu niekonstrukcyjnego oraz ułożeniu go w elementach obiektów inżynierskich.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.

Pozostałe określenia wg M-13.01.00

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2 CEMENT

Należy stosować dowolny cement spełniający wymagania normy PN-EN 197-1: 2002.

2.3 KRUSZYWO

Do betonów niekonstrukcyjnych należy stosować kruszywa mineralne spełniające wymagania PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu” dla marki minimum 20 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

W kruszywie grubym tj. w grysach i żwirach dopuszcza się grudki gliny w ilości 0.5 %.

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0-16, 0-31.5, 0-63 mm wg normy PN- 88/B-06250.

Tabela 1. Uziarnienie kruszyw

Sito kwadratowe [mm]	Kruszywo 0-16	Kruszywo 0-31.5	Kruszywo 0-63
0.25	2-10	2-12	4-13
0.5	8-20	7-20	8-20
1	18-35	15-35	15-35
2	25-50	20-45	20-40
4	30-60	25-55	25-45
8	50-80	40-65	30-55
16	100%	60-80	40-67
31.5		100%	60-85
63			100%

2.4. WODA

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych.

Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c.

Badania wody należy wykonać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody (np. zmętnienie, zapach i barwa)
- na życzenie Inżyniera badanie wody na zawartość substancji mogących spowodować korozję betonu np. chlorki

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 3.

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody. Wodę dopuszcza się dozować objętościowo.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi dozujące i urządzenia dozujące wytwórni powinny być sprawdzone przed rozpoczęciem produkcji a następnie przynajmniej raz w roku.

Wagi do dozowania cementu i urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na dwa miesiące.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 4.

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana środkami dostosowanymi do konsystencji mieszanki a czas transportu powinien być dostosowany do technologii wbudowania betonu.

Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że Wykonawca zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. PROJEKTOWANIE BETONU

Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10 st.C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 RbG. Konsystencja

mieszanek powinna być dostosowana do sposobu podawania betonu. W przypadku podawaniu betonu pompą jego konsystencja powinna być nie mniejsza niż półciekła.

Uziarnienie mieszanek betonowych należy przyjmować wg M-13.01.00.

Do betonów stosować piasek i żwir marki 20. Ilość cementu na 1 m³ powinna być tak dobrana, aby mieszanka betonowa gwarantowała klasę betonu.

Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg PN-88/B-06250.

5.2. WYTWARZANIE BETONU

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 3 %. Dozowanie cementu powinno odbywać się z dokładnością 2%., na niezależnej wadze.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2 %.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

5.3. UKŁADANIE MIESZANKI BETONOWEJ (BETONOWANIE)

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera dokumentacji technologicznej. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu ewentualnie występujących deskowań i zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $> + 5$ st C, zabezpieczając beton przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze t do -5 st.C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze + 10 st. C w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera a Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera „Technologię betonowania w warunkach zimowych”.

Do zagęszczania betonu stosować wibratory wgłębne (belki, łąty wibracyjne jak w M-13.01.00).

Dopuszcza się ręczne zagęszczanie betonu.

5.4. PIELEGNACJA BETONU

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5 st.C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy pielęgnacji betonu nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wodę jest niedopuszczalne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrola powinna obejmować tylko badania wytrzymałości na ściskanie jak w M-13.01.00.

W przypadku betonu używanego do wykonania korka (nie dotyczy betonu ochronnego) dopuszcza się kontrole na podstawie Deklaracji Zgodności z wytwórni betonu.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 7.

Pozostałe zasady odbioru wg M-13.01.00

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych; wykonanie warstwy wyrównawczej (uszczelniającej) dna wykopu; wykonanie warstwy ochronnej betonu; pielęgnację betonu;; usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu. Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie siatek w betonie ochronnym.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg M-13.01.00

M-13.03.00 Prefabrykaty betonowe

M.13.03.01 Prefabrykowane deski gzymsowe z polimerobetonu

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych gzymsów z polimerobetonu dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych gzymsów z polimerobetonu

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.

Polimerobeton – kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni wg Dokumentacji Projektowej. Powinny posiadać uchwyty z prętów służące do połączenia je ze zbrojeniem gzymsu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA GZYMSÓW

2.2.1. Polimerobeton

Elementy prefabrykowane gzymsów powinny być wykonane z polimerobetonu o właściwościach:

Tablica 1

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥80	Instrukcja ITB Nr 194
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥20	Instrukcja ITB Nr 194
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	≤0,25	PN-B-04101:1985
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤9	
5	Gęstość objętościowa	kG/m ³	2300	
6	Stopień mrozoodporności		≥F150	PN-B-06250:1988
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	PN-84/B-04111

2.2.2. Prefabrykaty

Prefabrykaty powinny być wykonane w Wytwórni, zgodnie z Dokumentacją Projektową i posiadać Aprobatę Techniczną.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Deski gzymsowe, powinny być zabezpieczone antykorozyjnie fabrycznie, pokryte żywiczną powłoką ochronną, której kolorystykę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub uzgodnić z Inżynierem.

W tablicy 2 zestawiono wymagania dla elementów z polimerobetonu.

Tablica 2

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1.	Odchyłki długości elementów	mm	< 3
2.	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	< 2
3.	Odchyłki prostoliniowości	mm	< 2 < 1/500 długi
4.	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	< 2 < 1/500 długi
5.	Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	< 1

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.2.4. Wypełnienie spoin

Do uszczelniania styków poprzecznych między prefabrykatami należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, który pod wpływem wilgoci z atmosfery przechodzi w stan elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać przyczepność do betonu.

Materiały uszczelniające powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO UKŁADANIA GZYMSÓW

Roboty związane z wykonaniem gzymsów będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu gzymsu powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Prefabrykaty gzymsu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Załadunku i wyładunku prefabrykatów gzymsu należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Prefabrykaty należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Prefabrykaty można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5 cm.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 5.

Prefabrykaty gzymsu są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie dla betonowanego gzymsu.

Kolorystykę prefabrykatów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub uzgodnić z Zamawiającym.

5.2. USZCZELNIENIE SPOIN

Wszystkie uszczelnianie powierzchni powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem zalecanym przez Producenta. Uszczelnienie między prefabrykatami gzymsu należy wykonać spoiwem plastycznym (wg 2.2.4.).

Szerokość spoin powinna wynosić 10mm. Spoinę należy wykonać z dokładnością ± 2 mm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. ZAKRES KONTROLI

6.2.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje :

- sprawdzenie kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego, i atestu producenta
- sprawdzenie wad i uszkodzeń,
- prostoliniowości ułożenia – odchylenia mierzone łątą o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 5 mm

6.2.2. Badania niepełne obejmują :

- ocenę wizualną,

- sprawdzenie wymiarów, pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 cm
- sprawdzenie równości powierzchni, oraz szczyb i uszkodzeń, należy oceniać zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01. Wyniki kontroli należy porównać z wymaganiami niniejszej ST, pkt.2.2.2.

6.2.3. Badania pełne obejmują :

- badanie cech wytrzymałościowych polimerobetonu wg pkt 2.2.4.(Instrukcja ITB nr 194,)
- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-84/B-04102,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,
- badanie na uderzenie wg PN-84/B-04111.
- Badanie pełne elementów z polimerobetonu należy przeprowadzać :
- przy zmianie technologii wytwarzania polimerobetonu lub zmianie komponentów,
- przynajmniej raz na dwa lata.

Skład i liczność partii – w skład partii wchodzi elementy jednego typu. Liczność partii nie powinna przekraczać 25 sztuk.

Pobieranie próbek – próbki pierwotne z partii elementów z polimerobetonu należy pobrać losowo wg PN-N-03010:1983 – przy wykorzystaniu tablicy liczb losowych zawartej w tej normie. Należy sporządzić protokół pobierania próbek.

Liczność próbki – liczba elementów z polimerobetonu w próbce wynika z przyjętego poziomu kontroli S-3 i akceptowanego poziomu jakości AQL = 4% wg PN-ISO-2859-1+AC1:1996.

Ocena partii – partię elementów z polimerobetonu należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba elementów niedobrych w próbce nie przekracza liczby kwalifikującej określonej wg PN-ISO-2859-1+AC1:1996.

Pakowanie i transport – elementy należy pakować na paletach drewnianych i wiązać taśmą stalową. Do transportu powinny być układane poziomo, długością w kierunku jazdy.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 7.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji i materiałów; prace pomiarowe; wykonanie niezbędnych rusztowań; pomostów i deskowania z dostosowaniem do projektowanej geometrii obiektu; wykonanie prefabrykowanych gzymsów z zewnętrznymi powierzchniami zabezpieczonymi antykorozyjnie, w określonym kolorze i ich montaż; rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych; usunięcie materiałów i konstrukcji i uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa uwzględnia wykonania uszczelnienia połączeń deski gzymsowej.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenia ścieralności na tarczy Boehmego.

PN-85/B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.

PN-88/B-06250 Beton zwykły

Instrukcja ITB nr 194 – „Wytyczne badania cech mechanicznych polimerobetonu na próbkach wykonanych w formach”, Warszawa

M-14.00.00 Konstrukcja stalowa

M-14.03.01 Przepusty stalowe z blach karbowanych

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przepustu z blach stalowych karbowanych w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze następujących robót :

- wykonanie przepustu z rury stalowej spiralnie karbowanej o średnicy \varnothing 140 cm, zabezpieczonej poprzez ocynk ogniowy o grubości min. 70 μ m i doszczelnieniem powłokami malarskimi epoksydowymi o łącznej grubości min. 200 μ m. wraz ze złączkami i przycięciem rury wg nachylenia skarpy
- wykonanie geomateraca z 2 warstw geowłókniny o gram. 200 g/m² i mieszanki żwirowo-piaskowej o grub. 30 cm
- ułożenie geosiatki polipropylenowej o wytrzymałości min 120kN/m w obu kierunkach
- wykonanie podsypki żwirowo-piaskowej pod rurę przepustu
- wykonanie zasypki rury przepustu
- wykonanie płaszcza z membrany izolacyjnej polietylenowej o grubości min. 0,3mm
- zapewnienie przepływu wody w rowie w trakcie przebudowy przepustu

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM-00.00.00. Wymagania ogólne.

Inne wymagania - według rozporządzenia MTiGM z dn. 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 z dn. 3 sierpnia 2000 r. poz. 735) .

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustu są :

1. Konstrukcja stalowa wykonywana z odpowiednio ukształtowanych płytów wyprofilowanej w karby blachy stalowej, łączona na złączki systemowe.

Zabezpieczenie antykorozyjne fabryczne: cynkowanie na gorąco grub. 55 (70) μm + powłoki malarskie epoksydowe grub. 200 μm .

2. Podsypka - mieszanka żwirowo-piaskowa o max wielkości ziaren 20 mm .

3. Geomaterac z geowłókniny o gramaturze 200 g/m² i mieszanki żwirowo-piaskowa grub. 30 cm

4. Geosiatka PP 120/120

5. Zасыпка - mieszanka żwirowo-piaskowa o frakcji 0-32 mm ; grunt mrozoodporny i przepuszczalny, wolny od zbryleń, zmarzliny, zagęszczalny, nieagresywny o pH=6-8 , wolny od elementów organicznych.

6. Membrana izolacyjna PE o grubości min. 0,3mm

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko z miejsca i od producentów uzgodnionych i zaakceptowanych przez Inspektora na 30 dni przed ich użyciem.

3. SPRZĘT

Roboty związane z montażem i wbudowaniem przepustu z blach falistych należy wykonywać ręcznie oraz przy użyciu odpowiedniego sprzętu mechanicznego, w tym dźwigów z systemem zawiesi.

Sprzęt używany do wykonywania przepustu musi być zaakceptowany przez Inspektora.

Ręczny sprzęt do zagęszczania

Do zagęszczania w strefie podpachwinowej (tam gdzie dostęp jest utrudniony) stosuje się generalnie krawędziaki o przekroju 50x100 mm. Ręczne ubijaki zagęszczające warstwy poziome nie powinny być lżejsze niż 9 kg i powinny posiadać

powierzchnię ubijaka nie większą niż 150x150 mm.

Mechaniczny sprzęt do zagęszczania

Do zagęszczania w strefie pachwinowej można stosować zagęszczarki mechaniczne - młoty wibracyjne zakładając odpowiednią końcówkę do zagęszczania. Większość zagęszczarek może być stosowana z powodzeniem, z wyjątkiem

miejsc o ograniczonym dostępie. Należy je stosować z rozwagą obejmując całą powierzchnię zagęszczanej warstwy.

Należy uważać aby nie uderzyć konstrukcji przepustu sprzętem zagęszczającym.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do budowy powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Materiały do wykonania przepustów pod koroną drogi mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane ze składaniem i montażem konstrukcji przepustu .

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM-00.00.00. Wymagania ogólne.

Konstrukcja przepustu

Do realizacji przyjęto konstrukcję rurową z blachy spiralnie karbowanej. Dopuszcza się zastosowanie innej konstrukcji spełniającej podane w projekcie wymagania techniczne.

Montaż konstrukcji należy wykonywać w 1 lub 2 etapach, z wykorzystaniem odcinków rury łączonych na długości przepustu na firmowe złączki.

Posadowienie przepustu

Jako podłoże pod przepustem przyjęto warstwę zagęszczonej mieszanki piaskowo-żwirowej o uziarnieniu 0-20 mm i

oraz geomaterac grubości 30 cm.

Górna warstwa podsypki musi być równa. Dno wykopu musi mieć nadany odpowiedni spadek zgodnie z projektem i być wyrównane.

Górna warstwa podsypki o grubości równej wysokości karbu rury przepustu powinna być na tyle luźna, aby karby mogły

swobodnie się w niej zagłębić. Szczególnie starannie należy wykonać zasypkę bezpośrednio wspierającą przepust.

Zasypka przepustu

Wbudowanie konstrukcji przepustu w nasyp musi odbywać się zgodnie z technologią podaną w „Zaleceniach projektowych i technologicznych dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych ” GDDKiA 2004 r. oraz zgodnie z wytycznymi dostawcy (producenta).

Wykop na całej szerokości należy zasypywać kruszywem mrozoodpornym w postaci mieszanek żwirowych o frakcji

0÷32 mm. Zasypkę nad przepustem należy wykonywać warstwami o grub. max 30 cm i zagęszczać do stopnia zagęszczenia 0,98 wg Proctora. Układanie musi być symetryczne, tak aby wysokość zasypki była taka sama po obu stronach

konstrukcji (dopuszcza się różnicę w wysokości równą jednej warstwie). Otaczający grunt jest integralną częścią konstrukcji przepustu. Stąd tak ważne jest wykonanie zasypki z odpowiedniego materiału i w odpowiedni sposób.

Kruszywo przylegające bezpośrednio do konstrukcji musi być zagęszczone ręcznie. Sprzęt ciężki należy stosować w

odległości nie mniejszej niż 1,0 m od rury.

W trakcie zasypywania rura przepustu musi być ustabilizowana w celu niedopuszczenia do przesunięć lub deformacji

konstrukcji (wyboczenia lub wypiętrzenia).

Umocnienie wlotu i wylotu przepustu

W celu wyeliminowania możliwości podmywania konstrukcji przepustu i ewentualnego wpływu wody pod rurę, przyjęto

wykonanie ławy betonowej wraz z umocnieniem dna i skarp rowu, od strony wylotu i wlotu przepustu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dostawca materiałów i konstrukcji przepustu winien dostarczyć stosowne aprobaty techniczne.

Kontrola i badania w trakcie robót - według STWiORB DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Kontrola i badania w trakcie robót obejmuje w szczególności :

- prawidłowość wykonania wykopów pod kątem właściwych rzędnych oraz spadków z dokładnością $\pm 2\text{cm}$

- prawidłowość wykonania i zagęszczenia podsypki z pospółki w 5 miejscach, wskaźnik zagęszczenia = 0,98

- prawidłowość wykonania górnej warstwy fundamentu przepustu tj. podsypki relatywnie luźnej o grubości min.

równej wys. karbu rury ,

- prawidłowość wykonania zasypki i uformowania korony drogi, wskaźnik zagęszczenia 0,95 (w strefie bezpoś-

rednio przy rurze) oraz 0,98 w pozostałej obszarze zasypki przepustu.

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów, aprobat i świadectw dopuszczenia

do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

Akceptacja partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera

oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 7.

W przypadku stwierdzenia odchyień Inspektor ustala zakres robót poprawkowych, nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej roboty. Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w STWiORB DM-00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 8.

Płatność - za ilość wykonanych i odebranych robót wg pkt. 1.3 niniejszej ST, zgodnie z dokumentacją techniczną i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, zakup i transport elementów składowych konstrukcji przepustu na miejsce wbudowania, wykonanie wzmocnienia podłoża (geowłókninia i geomaterac z podbudową), ułożenie i zagęszczenie podsypki, przygotowanie i demontaż placu dla scalania konstrukcji przepustu wraz z dzierżawą terenu, montaż

przepustu z wykorzystaniem złączek i utrzymaniu 1-stronnego ruchu na drodze, wykonanie i zagęszczenie zasypki,

zapewnienie niezakłóconego przepływu wody w rowie, wykonanie niezbędnych pomiarów i badań, oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie MTiGM z dn. 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 z dn. 3 sierpnia 2000 r. poz. 735).

2. „Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych” GDDKiA 2004 r.

PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych .

PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek .

PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych .

PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania .

M-14.04.01 Różne elementy stalowe

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem różnych elementów stalowych dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem różnych elementów stalowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

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

Stosowane materiały muszą być zgodnie z Dokumentacją Projektową

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 5.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową

5.2. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Wystające na zewnątrz elementy stalowe osadzone w betonowej konstrukcji, muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.

Dla kotew wymagane jest zabezpieczenie poprzez ogniowe ocynkowanie, części wystającej na zewnątrz oraz na długości 50 mm części zabetonowanej.

Śruby, nakrętek i podkładki stosuje się ze stali nierdzewnej. Dopuszcza się wykonanie ze stali zwykłej z zabezpieczeniem antykorozyjnym poprzez ocynkowanie.

Wg normy PN-EN ISO 1461 grubości powłok na stalowych elementach gwintowanych, które były cynkowane w procesie odwirowywania powinny wynosić:

Średnica (d) mm	Minimalna grubość powłoki μm	Minimalna średnia grubość powłoki μm
$d \geq 2$	45	55
$6 \leq d < 20$	35	45
$d < 6$	20	25

Nie jest wymagane zabezpieczenie antykorozyjne elementów całkowicie zabetonowanych..

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 6.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 7.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z Dokumentacją Projektową, ST oraz normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; przygotowanie robót; wykonanie niezbędnych rusztowań, zabezpieczenie antykorozyjne i montaż; rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-83/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.

M-15.01.00 Izolacja i nawierzchnia

M-15.01.01 Powłokowa izolacja bitumiczna

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej na powierzchniach elementów konstrukcji stykających się z gruntem dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.

Dodatkowa warstwa ochronna - Warstwa ułożona na powierzchni konstrukcji znajdującej się w gruncie w celu ochrony izolacji przeciwwodnej przed uszkodzeniem w czasie zagęszczania gruntu.

Systemy malarskie - System farb/materiałów asfaltowych przeznaczony do ochrony powierzchni betonowych.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Instrukcją Producenta oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. ZGODNOŚĆ MATERIAŁÓW Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej. Dla zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.3. STOSOWANE MATERIAŁY

Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie przewidują inaczej, do wykonania izolacji cienkiej można stosować następujące materiały:

- a) do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.),
- b) do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Wymagane jest dwukrotne malowanie powierzchni,

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak pędzle, wałki, szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwoolejowym).

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW

Roztwór asfaltowy powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 5.

Izolacja cienka powinna być wykonywana zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego roztworem rzadkim,
- naniesienie dwóch warstw izolacji z roztworu półgęstego,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. OGÓLNE WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera.

Mas izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

5.5. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI BETONOWEJ DO UŁOŻENIA IZOLACJI

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814:1992,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać

przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,

- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

5.6. GRUNTOWANIE PODŁOŻA

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej do co najmniej 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających, np. asfaltowej emulsji kationowej spełniającej wymagania PN-B-24003:1997. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Do gruntowania powierzchni betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni, ale zaleca się 28 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabią przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża.

5.7. UKŁADANIE KOLEJNYCH WARSTW IZOLACJI CIENKIEJ

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą,

czystą dłonią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy.

Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m² dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza od 2 mm.

Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

5.8. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- c) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego.

6.3. BADANIE W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.5.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji.

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół.

6.3.3. Kontrola wykonania izolacji właściwej

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna wynosić co najmniej 2 mm,
- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

6.3.4. Kontrola warunków atmosferycznych

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Z warunków atmosferycznych należy sporządzić protokół.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 7.

Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pktcie 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; materiałów, wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; przygotowanie powierzchni pod izolację; zagruntowanie oraz pomalowanie materiałem izolacyjnym zabezpieczanej powierzchni; rozebranie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; oczyszczenie terenu robót.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych

PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w Budownictwie . Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

Aprobata Techniczna i Instrukcja Producenta

M-15.02.01 Izolacja z papy termozgrzewalnej

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji z papy termozgrzewalnej na monolitycznych obiektach inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.1.1. Izolacja przeciwwodna – nieprzepuszczalna dla wody i nie nasiąkliwa cienka warstwa elastycznego i odpowiednio wytrzymałego materiału, układana na powierzchni konstrukcji budowlanej. Warstwa ta stanowi szczelną przegrodę zamykającą dostęp wody w głąb konstrukcji.

1.1.2. Materiał izolacyjny - materiał przeznaczony do wykonywania izolacji przeciwwodnej

1.1.3. Asfaltowa papa termozgrzewalna – papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem (może być modyfikowany SBS). Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.

1.1.4. Termozgrzewalna hydroizolacja arkuszowa – tkanina hydroizolacyjna nasycona asfaltem lub gotowa membrana z mieszanki asfaltowej z dodatkiem kauczuku albo z modyfikowanego asfaltu. Każdy arkusz membrany można łączyć przez zgrzewanie termiczne z niżej leżącą częścią izolacji przeciwwodnej.

1.1.5. Polimeroasfalt – asfalt modyfikowany polimerami.

1.1.6. Plastomeroasfalt – asfalt modyfikowany polipropylenem ataktycznym (APP); pod obciążeniem zachowuje właściwości plastyczne w szerokim zakresie temperatur otoczenia.

1.1.7. Elastomeroasfalt – asfalt modyfikowany kauczukiem (zazwyczaj SBS); pod obciążeniem zachowuje właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur otoczenia.

1.1.8. Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, w celu uszczelnienia podłoża betonowego przed ułożeniem izolacji przeciwwodnej i zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

1.1.9. Żywiczny środek gruntujący - żywica epoksydowa lub mieszanka żywic chemoutwardzalnych przeznaczona do gruntowania powierzchni betonowych lub stalowych.

1.1.10. Warstwa ochronna – warstwa układana na izolacji przeciwwodnej w celu jej ochrony.

1.1.11. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiału podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie materiały hydroizolacyjne przeznaczone do wykonania termozgrzewalnej hydroizolacji arkuszowej lub innych opatentowanych izolacji przeciwwodnych powinny mieć aktualną Aprobatę Techniczną IBDiM. Materiał wymaga akceptacji Inżyniera. Izolacje z papy termozgrzewalnej należy wykonywać zgodnie z „Zaleceniami wykonania izolacji z pap termozgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na obiektach inżynierskich”, zeszyt 68, IBDiM, Warszawa 2005. Wykonawca przedstawi deklaracje lub certyfikat zgodności partii wyrobu z PN, EN, AT, lub ETA.

Należy zastosować jednowarstwowy system izolacyjny, na którym można bezpośrednio układać zaprojektowaną wibroizolację.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, wyniki przeprowadzonych badań oraz instrukcje stosowania danego materiału zawierającą:

- rodzaj i wymagania jakie powinno spełniać podłoże na którym układana jest izolacja,
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,
- rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są:

2.3.1. Papa termozgrzewalna

Podstawowe wymagania dotyczące papy termozgrzewalnej:

Należy stosować papę termozgrzewalną z osnową z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczoną polimeroasfaltem.

Tablica 1

1	2	3	4	5
Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagana wartość wobec polimeroasfaltowych pap przeznaczonych na izolacje	Metoda badań według
			Jednowarstwowe	
1	Wygląd zewnętrzny	-	Bez wad ¹⁾	PN-B-04615
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 2,5\% L$ ²⁾	PN-B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2,0\% S$ ³⁾	PN-B-04615
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,5$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/2
6	Giętkość na wałku -20°C /Ø 30 mm	-	spełnia	PN-B-04615:1990, pkt.2.8
7	Prześlakliwość ⁴⁾ - wg PN - wg IBDIM	MPa	$\geq 0,5$	PN-B-04615:1990, pkt.2.9.3 Procedura badawcza
		MPa	$\geq 0,5$	IBDiM Nr PB-TM-1/3
8	Nasiakliwość	%	$\leq 1,0$	PN-B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N	≥ 900	PN-EN-12311-1
		N	≥ 900	
10	Wydłużenie przy zerwaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	%	≥ 40	PN-EN-12311-1
		%	≥ 40	

1	2	3	4	5
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza wg PN	N N	≥ 200 ≥ 200	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/4
12	Przyczepność do podłoża ^{5), 6)} - metoda „pull-off” - metoda „ścianania”	MPa MPa N	≥ 0,4 (22°C) ≥ 0,7 (8°C) ≥ 500	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/5 Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/9
13	Odporność na działanie podwyższonej temperatury 2 h,	-	spełnia	PN-B-04615
<p>1) Arkusz papy powinien być bez dziur, pęcherzy, załamań i o równych krawędziach. Papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. Niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejanie papy.</p> <p>2) L – długość arkusza papy wg Producenta (minimum 500 cm)</p> <p>3) S - szerokość arkusza papy wg Producenta (zalecane 100 cm)</p> <p>4) Badanie przesiąkliwości należy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne</p> <p>5) Badanie należy wykonywać w temperaturze (20±2) °C</p> <p>6) Badanie przyczepności do podłoża należy wykonywać jedną z metod.</p>				

Polimeroasfalt izolacyjny wytopiony z papy zgrzewalnej powinien spełnić wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2

Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymaganie	Metoda badania wg
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C	≥ 90 ≥ 110	PN-EN 1427
		°C		
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C	≤ -10 ≤ 10	PN-EN 12593
		°C		
3	Analiza w podczerwieni ¹⁾	°C	badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002
1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy				

2.3.2. Środki gruntujące

Do gruntowania powierzchni betonu należy stosować materiały zalecane przez Producenta materiału termozgrzewalnego. Materiały stosowane do przygotowania powierzchni, gruntowania i zaizolowania stanowią zestaw zapewniający trwałość i szczelność wykonywanej izolacji.

Stosowane materiały do gruntowania:

- a) emulsje asfaltowe do gruntowania podłoża pod materiały termozgrzewalne lub roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni.

lub alternatywnie:

- b) żywice poliuretanowe lub epoksydowe do gruntowania podłoża

Materiały zastosowane do gruntowania podłoża muszą posiadać właściwości podane w tabelach poniżej.

Tablica 3.

Wymagania wobec emulsji asfaltowych				
Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymaganie	Metoda badania wg
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	-	1)	PN-B-24620
2	Sprawdzenie konsystencji roboczej	-	2)	PN-B-24620
3	Ozaczenie zdolności wysychania ³⁾	h	≤ 12	PN-B-24620
4	Ozaczenie zawartości wody ⁴⁾	%	≤ 0,5	PN-C-04523
5	Oznaczanie sedymentacji ⁵⁾	%	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/8
6	Oznaczenie lepkości, kubek Nr X ⁵⁾	S	$\eta \pm 5\% \cdot \eta^{5)}$	PN-EN ISO 2431
7	Analiza w podczerwieni	-	badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002 (U)

1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.

2) Środek gruntujący w temperaturze (23± 2) °C powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.

3) Środek gruntujący po 12 h wysychania w temperaturze (20 ± 2) °C po dotknięciu nie powinien pozostawiać na palcach widocznych śladów rozmazującego się asfaltu.

4) W Aprobacie Technicznej powinny być określone wymagania dla jednej właściwości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji określa się dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody według PN-C-04523:1983 nie jest możliwe.

5) Lepkość określona przez producenta, należy podać nr kubka X.

Tablica 4.

Wymagania wobec żywic epoksydowych				
Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymaganie	Metoda badania wg
Właściwości identyfikacyjne dotyczące żywicy i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767
2	Gęstość	g/cm ³	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-C-89085.03.1987
3	Lepkość ³⁾	mPas	$\eta \pm 5\% \cdot \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \cdot \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \cdot \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \cdot \eta^{2)}$	PN-86/C-89085.06 PN-78/C-04019 Procedura IBDiM Nr TN-3/4/2000 PN-EN ISO 2431:1999
	- lepkość dynamiczna	mPas		
	- lepkość dynamiczna	KU		
	- lepkość, czas wpływu	s		
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20 °C	min.	≥ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego	MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/6
	- przed badaniem mrozoodporności - po 150 cyklach zamrażania i odmrażania ⁴⁾	MPa		
6	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	$\geq 0,4$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4
1) gęstość określona przez producenta 2) lepkość określona przez producenta 3) należy wybrać jedna z metod pomiaru lepkości 4) zamrażanie i odmrażanie należy wykonać wg Procedury badawczej PB/TM-1/12 (150 cykli zamrażania do – 18°C i ogrzewania do +18°C)				

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

Do wykonania robót izolacyjnych należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolejującym - do oczyszczania podłoża
- palnik wielodyszowy propan-butan (o szerokości rolki papy izolacyjnej) z urządzeniem służącym do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania.
- pojedynczy palnik gazowy i gaz propan - butan w butli
- sprężarka z filtrem przeciwolejującym
- wałki do dociskania świeżo zgrzanej izolacji,
- noże do cięcia papy,
- w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza,
- drewniane łaty.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE PAPY

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60cm.

Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadanych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

4.3. TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy IIIa – w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400:1989 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta
- datę produkcji
- numer partii wyrobu
- masę netto
- termin przydatności do użycia
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobataj Technicznej IBDiM
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego)
- napis „Ostrożnie z ogniem”

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca powinien dostarczyć opis metody wykonania robót Inżynierowi (PZJ). Opis metody wykonania powinien być zgodny z wymaganiami Producenta, wymaganiami określonymi w Projekcie i w niniejszej Specyfikacji. Opis wymaga akceptacji Inżyniera.

Opis metody wykonania powinien zawierać:

- dane dotyczące proponowanej izolacji przeciwwodnej, w tym rodzaj i właściwości materiałów,
- metodę przygotowania i układania (zgodny z Instrukcją Producenta materiału), w tym sprzęt, który Wykonawca zamierza stosować,

- wszelkie ograniczenia robót wynikające z warunków atmosferycznych lub przepisów ochrony środowiska,
- sposób wykonania robót przy wpustach, szczelinach dylatacyjnych, chodnikach i innych elementach znajdujących się w miejscu wykonywanej hydroizolacji lub w jej pobliżu,

5.2. OGÓLNE WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większą niż 85%. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące. Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników.

Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C (chyba, że producent materiału użytego do wykonywania izolacji podaje inaczej) Nie należy prowadzić robót izolacyjnych podczas silnego wiatru. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA POD IZOLACJĘ

Podłoże pod izolację powinno być odpowiednio wytrzymałe, suche, czyste, równe i gładkie. Bezpośrednio przed ułożeniem izolacji powierzchnię należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń, a następnie zagruntować środkiem gruntującym. Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łąką długości 4 m (mierzone w trzech wybranych i uzgodnionych z Inżynierem miejscach na każdym 10m² powierzchni) przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 10mm i wgłębień głębszych niż 10mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem lub złagodzone skosem
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej śrutowanie, piaskowanie, szlifowanie, lub groszkowanie.
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastriko
- podłoże betonowe powinno mieć wilgotność nie wyższą niż 4% na głębokości 20 mm od izolowanej powierzchni - (w przypadku gruntowania powierzchni emulsjami asfaltowymi)
- w przypadku stosowania żywic poliuretanowych lub epoksydowych do gruntowania podłoża należy układać je przy warunkach i czasie od ułożenia mieszanki zgodnych z wymaganiami producenta i kartą techniczną stosowanego produktu.

- Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość na odrywanie „pull off” nie mniejszą niż 1,5 MPa.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić mieszaniną żywicy epoksydowej i piasku kwarcowego (zgodnie z wytycznymi producenta żywic),
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką

5.4. GRUNTOWANIE PODŁOŻA

Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podana przez producenta. Należy przestrzegać wymagań dotyczących zużycia środka gruntującego na m² powierzchni betonu, czasu schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienia go od temperatury otoczenia. Należy przestrzegać terminu przydatności do użycia, sposobu przygotowania podłoża i jego wilgotności. Środek gruntujący należy dokładnie wetrzeć w powierzchnie płyty, tak aby nie tworzyły się zastoiny w zagłębieniach. Gruntowanie należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego ani kołowego po zagruntowanych powierzchniach.

5.4.1. Asfaltowe środki gruntujące

Gruntowanie wykonuje się poprzez pomalowanie powierzchni asfaltowym środkiem gruntującym za pomocą wałka malarskiego. Podczas gruntowania należy bezwzględnie przestrzegać normatywnego zużycia materiału określonego przez producenta. Gruntowana powierzchnia betonu powinna mieć wilgotność określoną w pkt 5.3. Nie należy układać zbyt grubej warstwy środka gruntującego. Przyklejanie izolacji jest dopuszczalne dopiero po całkowitym wyschnięciu (odparowaniu) asfaltowego środka gruntującego. Zagruntowana powierzchnia powinna mieć jednolita czarna barwę i być sucha - po dotknięciu zagruntowana powierzchnia nie powinna kleić się do ręki i zostawiać plam na skórze.

5.4.2. Żywiczne środki gruntujące

Żywiczne środki gruntujące są dwuskładnikowymi materiałami chemoutwardzalnymi i dostarczane są na budowę w dwóch oddzielnych pojemnikach zawierających żywice bazowa i utwardzacz. Zawartość obu opakowań należy dokładnie wymieszać bezpośrednio przed użyciem. Należy przestrzegać terminu przydatności do użycia gotowej kompozycji żywicznej. Gruntowanie podłoża środkiem żywicznym wykonuje się przez jedno- lub dwukrotne pomalowanie powierzchni kompozycją żywiczną za pomocą wałka malarskiego. Świeżo ułożoną warstwę żywicy należy posypać wysuszonym piaskiem kwarcowym.

Produkowane są żywice przeznaczone do gruntowania świeżego, wilgotnego i suchego betonu. W każdym przypadku wymagana wilgotność betonu jest określona w karcie technicznej materiału.

Przyklejanie izolacji jest dopuszczalne po całkowitym utwardzeniu żywicznego środka gruntującego.

5.5 WYKONANIE IZOLACJI

Zakres ułożenia izolacji grubej powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i Aprobata IBDiM.

Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić, czy przygotowany materiał izolacyjny ma odpowiednią jakość, czy nie jest sklejony w rolce, zgięty lub popękany, czy ma wymagana grubość i wygląd zgodny z wymaganiami odpowiedniej Aprobata Technicznej.

W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć naroże wklęsłe i wypukłe oraz miejsca przy wpustach i sączkach wyklejając je dodatkowymi arkuszami materiału izolacyjnego o wymiarach dostosowanych do izolowanej powierzchni. Minimalny zakład tych arkuszy musi wynosić 8 cm. Zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm, chyba że producent poda inaczej. Należy szczególnie dokładnie klejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

Układanie pod nawierzchnie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.. Należy szczególnie dokładnie klejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

Systemy hydroizolacyjne należy układać zgodnie z kształtem podłoża betonowego. Zakłady, grzbiety, sfalowania arkuszy hydroizolacji, jak również nierówności przy połączeniach arkuszy papy na styk nie powinny mieć wysokości (grubości) większej niż 10 mm.

Należy stopniowo rozwijać papę z rolki ogrzewając ją palnikiem gazowym do nadtopienia asfaltu z równoczesnym doklejaniem do podłoża przez dociskanie gumowym lub stalowym wałkiem. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłożę tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 – 10 cm. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki o szerokości około min 2cm. Podgrzewanie i temperatura warstw hydroizolacji powinny być zgodne z wymaganiami Producenta.

O ile metoda wykonania robót opracowana przez Wykonawcę nie określa inaczej, styki arkuszy należy wykonywać na zakład o szerokości 150 mm w poprzek arkusza i 80 mm wzdłuż arkusza. Połączenia powinny mieć taki układ, aby woda mogła swobodnie spływać z odsłoniętych brzegów.

Po ułożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną wibroizolację lub membranę zabezpieczającą izolację (np. folię kubelkową). Izolacja nie może pozostać na pomoście na okres zimowy nie przykryta powierzchnią. Nie można dopuścić, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Niedopuszczalny jest ruch pojazdów po ułożonej izolacji bez uprzedniego docelowego przykrycia inną warstwą skutecznie chroniącą ją przed uszkodzeniami mechanicznymi i chemicznymi.

5.6. USUWANIE USZKODZEŃ I BŁĘDÓW UŁOŻENIA IZOLACJI

Podczas układania izolacji mogą wystąpić następujące jej uszkodzenia:

- przebicie lub przecięcie,
- zamknięte pęcherze powietrza,
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak,
- załamania i fałdy.

Usuwanie uszkodzeń:

- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, i nakleić łaty z tego samego materiału. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 centymetrowym zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem.
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej.
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć i rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Inżynierem.
- naprawione wady (uszkodzenia) izolacji powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Na podstawie dokumentów stwierdzających ich zgodność z niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań powinny być zgodne z pkt. 2 niniejszej STWiORB i odnotowane

w Dzienniku Budowy. W czasie kontroli jakości materiałów zostaną wypełnione i podpisane przez Wykonawcę i Inżyniera protokoły kontroli jakości materiałów (przykłady protokołów podano w Załącznikach Nr 1, 2, 3).

6.3. ZAKRES KONTROLI JAKOŚCI WYKONYWANEJ IZOLACJI

- a) stan podłoża pod izolację,
 - wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych liczba oznaczeń wytrzymałości betonu na rozciąganie wynosi 1 badanie na 10 m² i nie mniej niż 10 pomiarów dla danego obiektu.
 - sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 m² powierzchni podłoża i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami niniejszej STWiORB.
- b) stan podłoża pod izolację po zagruntowaniu,
 - wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5MPa – dla żywic epoksydowych
- c) dokładność wykonania izolacji w narożach i przy wpustach.
- d) Jeżeli Inżynier zadecyduje, należy wykonać badanie przyczepności do podłoża („pull off”) w temperaturze otoczenia $+20\pm 2^{\circ}\text{C}$, którego wynik nie może być mniejszy niż 0,4MPa.
 - badanie wykonać w wybranych przez Inżyniera punktach.
- e) jakość napraw błędów izolacji.

Z kontroli przygotowania podłoża betonowego do układania izolacji zostanie sporządzony protokół wg wzorca w Załączniku Nr 4.

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w Załączniku Nr 5 i 6.

Z ułożenia izolacji zostanie sporządzony protokół wg wzorca zamieszczonego w Załączniku Nr 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych wg wzorca zamieszczonego w Załączniku Nr 8.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB, jeżeli badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płaci się za wykonana i odebrana ilość m2 (metrów kwadratowych) powierzchni izolowanej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejsza STWiORB i Dokumentacja Projektowa,
- wykonanie badan kontrolnych wg pkt 6.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy:

- | | | |
|------|-----------------|--|
| [1] | PN-90/B-04615 | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań. |
| [2] | PN-69/B-10260 | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| [3] | PN-91/B-27618 | Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego. |
| [4] | PN-B-24002:1997 | Asfaltowa emulsja anionowa. |
| [5] | PN-B-24003:1997 | Asfaltowa emulsja kationowa. |
| [6] | PN-B-24620:1998 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno. |
| [7] | PN-B-24625:1998 | Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco |
| [8] | PN-B-27620:1998 | Papa asfaltowa na welonie z włókien sztucznych. |
| [9] | PN-B-27618:1991 | Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego |
| [10] | PN-EN 1542 | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie. |

Inne:

- | | |
|------|--|
| [11] | Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM 1990 r. |
| [12] | Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim |
| [13] | Aprobata techniczna |

[14] Zasady wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - *Rajmund Kilarski, Jerzy Mąkosa, Krzysztof Germaniuk* - Seria „I” Zeszyt 32 IBDiM, Warszawa 1991 r.

[15] Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych - *Krzysztof Germaniuk, Dariusz Sybilski* – Seria „I” Zeszyt 69 IBDiM Warszawa 2005 r.

[16] ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

[17] Procedury badawcze IBDiM.

M-15.03.01 Nawierzchnie bitumiczne – warstwa wiążąca

M-15.03.01 Warstwa wiążąca z Asflatu Lanego (AL)

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z asfaltu lanego dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA 11 (wg PN-EN 13108-6 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe) oraz wykonaniem przeciwspadku warstwy ścieralnej na moście. Grubość warstwy wiążącej z asfaltu lanego ma być zgodna z Dokumentacją Projektową.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

1.3.2. Wymagania mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

1.3.3. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11

1.3.4. Asfalt lany – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie

1.3.5. Skład mieszanki (badania typu) – docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako wejściowy lub wyjściowy

1.3.6. Wejściowy skład mieszanki – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywa uziarnienia i procentowa zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki)

1.3.7. Wyjściowy skład mieszanki – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji)

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

1.3.9. Warstwa technologiczna – konstrukcyjne element nawierzchni układany w pojedynczej operacji

1.3.10. Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

Materiały i wykonanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej z asfaltu lanego powinny być zgodne z Wymaganiami Technicznymi WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe 2010”, Warszawa 2010, zwanymi dalej Wymaganiami.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, lub europejską aprobatą techniczną.

Zmiana lepiszcza i jego producenta, jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymaga opracowania nowego badania typu na mieszankę asfaltu lanego i jej zatwierdzenia przez IK.

2.2. KRUSZYWO

Kruszywo grube do warstwy wiążącej z asfaltu lanego oraz do „przeciwsпадków” przy krawężnikach powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043 podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
1	2	3	4	5
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _{C85/20} ^{a)}	G _{C90/15} ^{a)}	G _{C90/15} ^{a)}
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{20/15}	G _{25/15}	G _{25/15}
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	<i>f</i> ₂		
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	<i>FI</i> ₂₅ lub <i>SI</i> ₂₅	<i>FI</i> ₂₀ lub <i>SI</i> ₂₀	<i>FI</i> ₂₀ lub <i>SI</i> ₂₀
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}	C _{95/1}	C _{95/1}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż	LA ₃₀	LA ₃₀	LA ₂₅
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
8	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6:	WA ₂₄ Deklarowana		
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6, w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	F _{NaCl} 7		
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	SB _{LA}		
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta		
13	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1		

14	Rozpad krzemianowy żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność
15	Rozpad żelazowy żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
16	Stołość objętości kruszywa z żużła stalowniczego według PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}
a) D/d<4		

Kruszywo drobne do warstwy wiążącej z asfaltu lanego powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043 Podane w Tablicy 2 oraz 3

Tablica 2 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
1	2	3	4	5
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria	G _{F85} i G _{A85}		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{TCNR}	G _{TC20}	G _{TC20}
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	<i>f</i> ₁₀		
4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	<i>MB_F</i> 10		
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	<i>E_{cs}</i> Deklarowana		
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6:	WA ₂₄ Deklarowana		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	<i>m_{LPC}</i> 0,1		

Tablica 3 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
1	2	3	4	5
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria	G_{F85} i G_{A85}		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F 10$		
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	$E_{cs} 30$		
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6:	WA_{24} Deklarowana		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		

2.3. LEPISZCZE ASFALTOWE

Jako lepiszcze asfaltowe do warstwy wiążącej z asfaltu lanego oraz do „przeciwspadków” przy krawężnikach należy stosować asfalt 35/50 spełniający wymagania PN-EN 12591. Właściwości lepiszcza asfaltowego podano w tablicy 4

Tablica 4 Wymagania dla lepiszcza asfaltowego

	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Asfalt 35/50
Wymagania podstawowe	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	35-50
	Temperatura mięknięcia:	PN-EN 1427	°C	50÷58
	(Odporność na starzenie)			

	Zmiana masy	PN-EN 12607-1	%	≤0,5
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥53
	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu	PN-EN 1427	°C	≤8
	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥240
	Rozpuszczalność	PN-EN 12592	% m/m	≥99

2.4. WYPEŁNIACZ

Do warstwy wiążącej z asfaltu lanego oraz do „przeciwspadków” przy krawężnikach należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR4 ÷ KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodne z tablica 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie większa niż według kategorii:	$MB_F 10$
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5; nie wyższa niż:	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PNEN 1097-4; wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$D_{R\&B} 8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2; kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria::	K_a Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2; wymagana kategoria:	BN Deklarowana

2.5. DODATKI

Do wykonania mieszanki zaleca się stosowanie dodatków obniżających temperaturę produkcji i układania.

Ustalenie przydatności powinno wynikać z co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- Norma
- Aprobata Techniczna
- Specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych. Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na dowodach w połączeniu z dowodami w praktyce.

2.6. MATERIAŁY DO USZCZELNIANIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI

Do uszczelniania połączeń szczelin pomiędzy elementami nawierzchni i wyposażenia obiektów inżynierskich należy użyć:

- elastycznej masy zalewowej wylewanej na gorąco;
- elastycznej taśmy bitumicznej

Do uszczelnienia połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 10mm.

Materiały do uszczelnień powinny posiadać Aprobatę Techniczną lub inny dokument potwierdzający przydatność do zastosowania (np. znak CE, Deklaracje właściwości użytkowych itp).

2.7. DOSTAWA MATERIAŁÓW

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz ustalonych badań kontrolnych. Do obowiązku wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej; jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta.

2.8. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

2.8.1. Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.8.2. Składowanie wypełniacza

Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.8.3. Składowanie lepiszcza asfaltowego

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010. Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabelicy 40 WT-2 2010.

3. SPRZĘT

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

3.1. SPRZĘT DO WYKONANIA WARSTWY NAWIERZCHNI Z ASFALTU LANEGO

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego powinien korzystać z następującego sprzętu:

- otaczarek,
- kotłów transportowych wyposażonych w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- specjalistycznych układarek do asfaltu lanego
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

Produkcja mieszanki mineralno – asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

4.2.1. Wypełniacz

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

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Do każdej dostawy wypełniacza powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:

- oznaczenie
- datę wysyłki
- kolejny numer dokumentu dostawy

– numer normy PN-EN 13043

Dokument dostawy kruszywa ma być oznakowany znakiem CE.

4.2.2. Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Do każdej dostawy kruszywa powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:

- oznaczenie
- datę wysyłki
- kolejny numer dokumentu dostawy
- numer normy PN-EN 13043

Dokument dostawy kruszywa ma być oznakowany znakiem CE.

4.2.3. Dodatki do asfaltu

Dodatki do asfaltu mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu niepowodującym pogorszenia ich właściwości. Do każdego opakowania lub dostawy powinna być dołączona informacja zawierająca:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- okres trwałości,
- warunki magazynowania
- zalecenia dotyczące środków ostrożności wg karty bezpieczeństwa wyrobu opracowanej przez producenta.

4.2.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanka podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszałem i cały czas mieszany.

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

Czas transportu asfaltu lanego w kotłach nie powinien przekraczać 8 h przy temperaturze do 230°C. Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania. Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lub lepiszczy zawierających takie środki. Należy również przestrzegać informacji podanych przez producenta mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki adhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Przed rozpoczęciem robót objetych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO - ASFALTOWEJ

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca w terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót przedstawi do Inżyniera do zatwierdzenia projekt mieszanki asfaltu lanego (badanie typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki i reprezentatywne próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- rzędne krzywych uziarnienia
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki i porównanie ich z wymaganiami Specyfikacji
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej, jak również szczególne warunki.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowego badania typu i jego zatwierdzenia.

5.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Zgodnie z Wymaganiami do warstwy wiążącej oraz do „przeciwpadków” przy krawężnikach stosuje się mieszankę MA11 o uziarnieniu i zawartości lepiszcza podanych w tablicy 6.

Tablica 6 Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do warstwy wiążącej asfaltu lanego

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	MA 11	
	KR1 ÷ KR6	
Wymiar sita #, [mm]	Od	Do
16	100	-

11,2	90	100
8	70	85
5,6	-	-
2	45	55
0,125	22,0	35,0
0,063	20,0	28,0
Zawartość lepiszcza	B _{min6,5}	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (r_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik a według równania:

$$a=2,650/ r_d$$

5.2.2. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Asfalt lany do warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania zależnie od obciążenia ruchem podane w tablicy 7.

Tablica 7 Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy wiążącej nawierzchni mostowych

Właściwość	Metoda badania	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR6
Odporność na deformację trwałą	PN-EN 13108-20	I _{min1,0}	I _{min1,0}
		I _{max4,0}	I _{max3,0}
		I _{nc0,6}	I _{nc0,4}

5.3. PRODUKCJA I PRZECHOWYWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ I JEJ SKŁADNIKÓW

Produkcja MMA powinna odbywać się na Wytwórni Mieszanek Asfaltowych (WMA) o cyklicznym systemie produkcji mieszanki; dozowanie wszystkich składników powinno odbywać się wagowo.

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

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym.

Najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania wynosi 200°C, a najwyższa – bezpośrednio po wytworzeniu nie powinna przekraczać 230°C.

Podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. Temperatura asfaltu lanego nie powinna być wyższa 230°C ze względu na konieczność ograniczenia emisji oparów. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszczasfaltowego. Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy lepiszczasfaltowe zawiera teki środek. 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.

Do warstwy wiążącej dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in. typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach. Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej.

Odbywa się to przez:

- podanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normie lub aprobacie technicznej)

- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja gruba spełniająca wymagania ST M..15.02.03. Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub oklejone taśmą bitumiczną.

5.5. WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać na podłożu przygotowanym jak wyżej. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu. Należy przestrzegać wymagań producenta izolacji oraz mieszanki mineralno-asfaltowej.

Nie wolno wbudowywać mieszanki, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do jej ułożenia przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Asphalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od 0°C przed przystąpieniem do robót i +5°C w czasie robót. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie; przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

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

5.6. POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE

W przypadku wszelkich połączeń technologicznych warstwy z asfaltu lanego, również połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi należy wykonywać spoiny. Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty, lub elastyczna masa zalewowa wylewana na gorąco) zgodnych z pkt.2.6.

W przypadku wypełnienia szczelin pomiędzy elementami za pomocą elastycznej taśmy bitumicznej, Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 8.6 WT 2 2008, połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej:

- 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.

W przypadku wypełnienia szczelin pomiędzy elementami elastyczną masą zalewową na gorąco, należy przygotować przez wycięcie na styku zagłębień o szerokości 15 mm i głębokości 20 mm. Przed ułożeniem masy zalewowej szczeliny należy oczyścić, odtłuścić i odpylić.

Warunki wykonania robót:

- układanie masy zalewowej należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C;
- masę należy podgrzać do temperatury max. 180°C i dokładnie wymieszać, aby uzyskać jednorodną gęstą ciecz;
- wypełnienie szczelin należy prowadzić z dużą starannością, aby nie zabrudzić obszaru robót;
- należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP dla warunków pracy z substancjami asfaltowymi.

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie, ale wówczas zaleca się jego uszorstnienie.

Sposób wykonania uszczelnienia między nawierzchnią, a wpustami i sączkami zostanie opisany w PZJ.

Do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

5.7. PRÓBA TECHNOLOGICZNA ORAZ ODCINEK PRÓBNY

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno – asfaltowej z badaniem typu.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 20m na całej szerokości jezdni lub innej uzgodnionej z Inżynierem Kontraktu (np. pierwsze układanie asfaltu lanego na kontrakcie można przyjąć jako wykonanie odcinka próbnego).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. BADANIA PRODUCENTA I DEKLARACJA ZGODNOŚCI

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej musi prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Inżyniera badanie typu na mieszankę mineralno – asfaltową, wraz z wynikami badań i dokumentami jakościowymi materiałów składowych. Można posługiwać się wynikami przedstawionymi przez dostawcę materiałów.

Deklaracja zgodności producenta powinna zawierać Sprawozdanie z badania typu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanki mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego)
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości:
 - kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
 - zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m³
 - zmiany rodzaju lepiszcza
 - zmiany typu mineralogicznego wypełniacza
 - przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego

Sprawozdanie z badania typu powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej
- datę wydania
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklарowana 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

W tabelicy 9 podano właściwości, które powinny być sprawdzane w badaniach typu.

Tablica 9 Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
1	Kruszywo na frakcje (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
		Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
2	Lepiszczce (PN-EN 12591)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
3	Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
		Gęstość	PN-EN 1097-7	1

W tabelicy 10 podano rodzaj i liczbę badań mieszanek mineralno-asfaltowych w badaniach typu.

Tablica 10 Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno-asfaltowych

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań dla MA (dla każdego składu)
1	Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1	1
2	Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1
3	Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy	PN-EN 12697-20 drobne kruszywo	1

wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzpienia	$D \leq 11,2 \text{ mm}$	
większej niż 2,5 mm		

Kontrolę produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej należy prowadzić zgodnie z punktem 8.4.1.5 WT-2 oraz norma PN-EN 13108-21. W tabelicy 11 podano dopuszczalne odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Tabela 11 Tolerancje zawartości składników asfaltu lanego względem zaprojektowanego

Lp.	Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]
1	D	± 4
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	± 4
3	2 mm	± 3
4	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	± 2
5	0,063	± 2
6	Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	$\pm 0,25$

Odporność asfaltu lanego na deformacje trwałe należy określić z PN-EN 12697-20 na próbkach sześciennych pobranych podczas układania warstwy. Wyniki muszą spełniać wymagania tabelicy 7 (tabela 31 WT-2 2010).

6.3. BADANIA WYKONAWCY W TRAKCIE WYKONYWANIA NAWIERZCHNI

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość mieszanki mineralno - asfaltowej i jej składników oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej.

Wykonawca powinien zapisywać wyniki badań w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni obejmuje:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- pomiar grubości wykonanej warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,

Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inżynierowi w każdym dniu roboczym.

Częstotliwość oraz zakres badań w czasie wykonywania warstwy wiążącej z asfaltu lanego podano w tablicy 12

Tablica 12 Częstotliwość oraz zakres badań w czasie wykonywania warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	znakowanie CE
3	Właściwości wypełniacza	znakowanie CE
4	Właściwości kruszywa	znakowanie CE
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanej do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu lanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu lanego	j.w.
8	Właściwości mieszanki asfaltu lanego pobranego na budowie	jeden raz na dzienną działkę roboczą (odporność na deformacje trwałe, zawartość lepiszcza, uziarnienie)

Dopuszczalne odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej (zawartość lepiszcza, uziarnienie) określono w tablicy nr 11.

Odporność asfaltu lanego na deformacje trwałe należy określić z PN-EN 12697-20 na próbkach sześciennych pobranych podczas układania warstwy. Wyniki muszą spełniać wymagania tablicy 7.

Pomiar grubości warstwy wiążącej z asfaltu lanego należy wykonać metodami geodezyjnymi. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić $\pm 10\%$ grubości projektowanej. Zabrania się wykonywania odwiertów na obiektach mostowych. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, lecz co najmniej 3 razy na obiekcie, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

6.4. BADANIA CECH GEOMETRYCZNYCH WARSTWY Z ASFALTU LANEGO

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z asfaltu lanego podano w tablica 13.

Tablica 13 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonywanej nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 10 m, co najmniej 2 razy dla o obiektu
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu co 10 m, co najmniej 2 razy dla obiektu
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m, co najmniej 4 razy dla obiektu
4	Spadki poprzeczne warstwy	każdy pas ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Wygląd warstwy	ocena ciągła

6.4.1 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.4.2 Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej z asfaltu lanego należy stosować metodę pomiaru planografem lub metodę łąty i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m z dokładnością do 1mm (w przypadku stosowania planografu pomiar wykonuje się metoda ciągłą). Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 14.

Tablica 14 Wartości odchyień równości podłużnej(w mm).

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyień równości podłużnej [mm]	
		Procent liczby pomiarów	
		95 %	100 %
A, S,GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 7	≤ 8

A, S, GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 9	≤ 10
G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9	≤ 10

- Droga gminna klasy techn. L – 12mm.

6.4.3 Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej z asfaltu lanego należy stosować metodę pomiaru łąty i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 5 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tablica 15.

Tablica 15 Wartości odchyień równości poprzecznej.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyień równości poprzecznej [mm]		
		Procent liczby pomiarów		
		90 %	95 %	100 %
A, S,GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 6	-	≤ 8
A, S,GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	-	≤ 9	≤ 10
G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9	-	≤ 12

- Droga gminna klasy techn. L – 12mm.

6.4.4 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy wiążącej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją $\pm 0,5$ %. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczał przedziału dopuszczalnych odchyłek.

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar przeswitu klinem lub pomiar profilografem laserowym.

6.4.5 Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczoną tolerancją ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłek. Rzędne wysokościowe warstwy powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni.

6.4.6 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłek.

6.4.7 Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wszystkie złącza powinny być uszczelnione taśmami termoplastycznymi o grubości jak w pkt 5.6.

6.4.8 Wygląd warstwy

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

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne ustalenia dotyczące odbioru podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Wady wykryte na etapie robót ulegających zakryciu, powinny być poprawione przez Wykonawcę przed ich zakryciem.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

8.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m² (metra kwadratowego) warstwy wiążącej z asfaltu lanego obejmuje:

- przygotowanie badania typu,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu lanego i jego transport w miejsce wbudowania,
- rozłożenie asfaltu lanego, zgodnie z projektowaną grubością, szerokością i pochyleniem,
- obcięcie krawędzi,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

W cenie jednostkowej mieści się usunięcie i utylizacja odpadów.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. NORMY

1. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
2. PN-EN 933-1 Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
3. PN-EN 933-3 Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
4. PN-EN 933-4 Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
5. PN-EN 933-5 Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
6. PN-EN 933-6 Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa.
7. PN-EN 933-9 Badania geometryczne właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
8. PN-EN 933-10 Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

10. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości.
11. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
12. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
13. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
14. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna.
15. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia.
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.
17. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
18. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
19. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiscza rozpuszczalnego
20. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
21. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczenie gęstości
22. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
23. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwalen stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
24. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metoda Pierścienia i Kuli.
25. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
26. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igła
27. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula
28. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności

29. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badan mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco- Część 11:Okreslenie powiązania miedzy kruszywem i asfaltem

30. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Wymagania- Część 20:Badanie typu

31. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania- Część 21:Zakładowa Kontrola Produkcji

32. PN-EN 13108-6 Mieszanki mineralno – asfaltowe – wymagania – Część 6: Asfalt lany

33. PN-EN 12593:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa

34. PN-EN 12607-1:2004 Asfalty i lepiscza asfaltowe. Oznaczanie odpornosci na starzenie sie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT

35. PN-EN ISO 2992:2002 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda

9.2. INNE DOKUMENTY

36. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

37. Wymagania Techniczne WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych; Warszawa 2010.

38. Wymagania Techniczne WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe”, Warszawa 2010.

M-15.05.01 Nawierzchnia epoksydowo-poliuretanowa

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chemoutwardzalnej dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. „Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni chemoutwardzalnej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.

Izolacjonawierzchnia - powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni, chodników, wyniesionych poboczy technicznych, elementach przyczółków, zwieńczeniach ścian itp elementów mostowych, pełniąc jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Aprobata Techniczną i Instrukcją producenta oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacionawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Jeżeli ST i dokumentacja projektowa nie podają inaczej, można stosować materiały spełniające wymagania podane dalszym ciągu.

2.2.2. Stosowane rodzaje izolacionawierzchni

Należy stosować izolacionawierzchnię o grubości zgodnej z zaleceniami producenta. Zwykle grubość ta wynosi:

- od 3 do 6 mm - na chodnikach mostów, na których przewidywany jest intensywny ruch pieszy i rowerowy oraz na pomostach kładek dla pieszych,
- od 6 do 12 mm - na jezdniach mostów drogowych stałych i prowizorycznych.
- W każdym przypadku grubość izolacionawierzchni powinna być dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału i projektowanego obciążenia ruchem.

2.2.3. Materiały do wykonywania izolacionawierzchni

2.2.3.1. Spoiwo

Do wykonanie izolacionawierzchni można stosować materiały o spoiwie:

- epoksydowym (żywice epoksydowe zmiękczone bitumami) - na podłożach stalowych i betonowych,
- epoksydowo-poliuretanowym - na podłożach stalowych i betonowych,
- metakrylanowym - na podłożach stalowych i betonowych,
- cementowo-polimerowym (zaprawy typu PCC wysoko modyfikowane) - na podłożu betonowym.

Rodzaj zastosowanego spoiwa w izolacionawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST.

W tablicach 1, 2 i 3 podano wymagania dla izolacionawierzchni o różnych spoiwach.

Tablica 1. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie metakrylanowym i epoksydowym (żywice epoksydowe zmiekkzone bitumami)

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,5$ $\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
2	Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	$> 4,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X4
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
6	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,0$	PN-84/B-04111
7	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65	PN-EN 1436:2000

Tablica 2. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
2	Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	$> 4,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X4
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 1,8$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
6	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,5$	PN-84/B-04111
7	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65	PN-EN 1436:2000

Tablica 3. Właściwości izolacionawierzchni o spoiwie cementowo-polimerowym

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymaganie	Metoda badań według
1	Wytrzymałość na ściskanie - po 7 dniach - po 28 dniach - po 90 dniach	MPa MPa MPa	$\geq 30,0$ $\geq 45,0$ $\geq 45,0$	PN-85/B-04500
2	Wytrzymałość na zginanie - po 7 dniach - po 28 dniach - po 90 dniach	MPa MPa MPa	$\geq 5,0$ $\geq 9,0$ $\geq 9,0$	PN-85/B-04500
3	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
4	Skurcz po 90 d	%	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM-TW-31/97
5	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
6	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
7	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 1,3$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
8	Ścieralność badana na tarczy Böhmego	mm	$\leq 3,0$	PN-84/B-04111

Wymaga się, aby wykonane nawierzchnio-izolacje przenosiły zarysowania nie mniejsze niż 0,3 mm.

Wymaga się dodatkowo, aby w razie konieczności stosowany system umożliwiał aplikację materiałów na beton niedojrzały (o wilgotności przekraczającej 4%).

2.2.3.2. Kruszywo

Do wykonania izolacionawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacionawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacionawierzchni.

W przypadku izolacionawierzchni na jezdniach, jako posypki nie należy stosować piasku, ale kruszywa ze skał łamanych lub kruszywa spiekanego.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać $\frac{1}{4}$ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacionawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe do wykonywania izolacionawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01.

Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla kruszyw

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	PN-EN 933-1:2000
2	Zawartość podziarna	% (m/m)	≤ 1	PN-EN 933-1:2000
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-B-06714.12:1976
4	Mrozoodporność zmodyfikowanej bezpośrednio wg metody	% (m/m)	≤ 2	PN-B-11112:1996
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤ 25	PN-B-06714.42:1979
6	Wskaźnik jednorodności	%	≤ 25	PN-B-06714.42:1979

2.2.3.3. Taśma wzmacniająca z włókna szklanego do zarysowanych spoin o szerokości 10 cm

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę,
- śrutownicę
(śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym (filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacionawierzchni do podłoża),
- odkurzacz przemysłowy (używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

3.2.2. Sprzęt do nakładania izolacionawierzchni

Do nakładania izolacionawierzchni Wykonawca może stosować:

- wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie,
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

3.2.3. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacionawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. TRANSPORT, PAKOWANIE I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW DO WYKONANIA IZOLACJONAWIERZCHNI

Materiały do wykonywania izolacionawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Izolacjonawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST określającą rodzaj podłoża, rodzaj materiałów, wymaganą jakość wykonania. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego lub stalowego,
- ułożenie izolacjonawierzchni,
- roboty wykończeniowe

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu został zamieszczony w załączniku 1.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne izolacjonawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacjonawierzchni,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacjonawierzchni:

- przygotowanie podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacionawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacionawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkt 6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier, o ile nie zostało to określone w dokumentacji projektowej lub ST. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacionawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokole pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych

5.4. OGÓLNE WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacionawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od +8°C (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać +30°C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacionawierzchni gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu). W przypadku wykonywania robót z materiałów na spoiwie cementowo-polimerowym temperatura otoczenia powinna wynosić od +5°C do +30°C.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności,

pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Uwaga: Stosowane do wykonywania izolacionawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół. Przykład protokołu podano w załączniku 4. W załączniku 6 podano temperatury punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza

5.5. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO UŁOŻENIA IZOLACIONAWIERZCHNI

5.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacionawierzchni

Jeżeli producent izolacionawierzchni nie podaje inaczej, powierzchnię betonową pod izolacionawierzchnię należy przygotować w sposób podany w dalszym ciągu.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie:
 - a) w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
 - b) w konstrukcjach odbudowywanych, rozbudowywanych, przebudowywanych i remontowanych: ≥ 25 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542:2000 średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na chodnikach i 2,5 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na jezdniach, krawężnikach,
- suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm,
- szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm,

Badanie szorstkości metodą wypełnienia piaskiem:

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu $0,1 \div 0,5$ mm,
- menzurka o pojemności 100 cm^3 ,
- drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
- przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru:

Na powierzchnię betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm^3 (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, podawana z dokładnością 0,1 mm, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru: $S = 40V / \pi d^2$ [mm]

gdzie:

- V - objętość piasku w cm^3 ,
- d - średnica koła w cm.
- równość podłoża: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łata o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem przeswity pod aluminiową łata o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni,
- wilgotność podłoża: w przypadku, gdy izolacionawierzchnia ma być układana na podłożu wilgotnym (dotyczy to przede wszystkim izolacionawierzchni o spoiwie cementowo-polimerowym), dopuszcza się układanie izolacionawierzchni na betonie matowo-wilgotnym, tzn. w wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni. Natomiast niedopuszczalne jest układanie izolacionawierzchni na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody,
- układanie izolacionawierzchni: na nowych płytach betonowych układanie izolacionawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C),
- wyrównanie podłoża: w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane.

- Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC. Naprawy powierzchni betonowej należy wykonać wg odrębnej OST,
- spadek podłoża: izolacionawierzchnię można układać na płytach pomostu o spadku nie przekraczającym 4%. W przypadku konieczności układania izolacionawierzchni na większych spadkach, jeżeli tak zaleca producent, do żywicy dodawane są specjalne dodatki tiksotropowe zapobiegające spływaniu izolacionawierzchni z powierzchni, na której jest wykonywana.

5.5.2. Przygotowanie powierzchni stalowej do ułożenia izolacionawierzchni

Czyszczenie powierzchni stalowej należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże stalowe powinno być oczyszczone do stopnia czystości Sa 2,5 lub Sa 3 w przypadku stosowania powłoki metalizacyjnej, zgodnie z normą PN ISO 8501-1:1996. Warstwę gruntującą pod izolacionawierzchnię należy układać bezpośrednio na przygotowane podłoże stalowe. Gruntowanie powierzchni stalowych lub stalowych metalizowanych płyt pomostów polega na pomalowaniu tych płyt farbami epoksydowymi, dla których Wykonawca przedstawi aprobaty techniczne. Powłokę antykorozyjną (malarską lub metalizacyjno-malarską) należy wykonać zgodnie z odrębną OST. Grubość powłoki antykorozyjnej pod izolacionawierzchnię nie powinna być mniejsza niż 150 µm

5.6. WYKONANIE IZOLACIONAWIERZCHNI

Roboty związane z wykonywaniem izolacionawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacionawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacionawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pktu 2.2.3.2.

Jeżeli tak podano w dokumentacji projektowej, izolacionawierzchnie mogą być barwione. Mogą być stosowane następujące rodzaje barwienia nawierzchni na bazie żywic chemoutwardzalnych, przy czym:

- sposób najtrwalszy: żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu (na żądany kolor),
- sposób pośredni: piaski (kruszywo) stosowane do uszorstnienia są barwione,

- sposób najmniej trwały: na wykonanej powłoce nanosi się dodatkową warstwę barwiącą (np. z farby na bazie epoksydowej).

Izolacionawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, наносzonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, наносzonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, наносzonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum $0,8 \text{ kg/m}^2/\text{mm}$, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Izolacionawierzchnie z materiałów cementowo-polimerowych wykonywane są zwykle z dwóch warstw:

- warstwy gruntującej, наносzonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, наносzonej packą tynkarską.

Dopuszczenie izolacionawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

O ile Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej na połączeniu betonu chodnika, przyczółka, wyniesionego pobocza technicznego itp, z krawężnikiem i prefabrykatem gzymsowym, przed układaniem nawierzchni należy nasączyć i przykleić pasek o szerokości 10cm z maty z włókna szklanego. Zabezpieczy to styk krawężnika z betonem przed pękaniem nawierzchni.

5.7. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.8. WARUNKI GWARANCJI

Jeżeli nie zostało ustalone inaczej w warunkach kontraktu okres gwarancyjny powinien wynosić minimum 3 lata od daty dokonanego odbioru końcowego robót. W umowie (warunkach kontraktu) należy określić warunki gwarancji.

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej izolacionawierzchni, zawierający:

- ocenę wizualną stanu izolacionawierzchni,
- ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest izolacionawierzchnia,
- w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), do wykonania poprawek kwalifikują się izolacionawierzchnie, na tych elementach konstrukcji, na których występują:

- jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- niedostateczne przyczepności do podłoża, wg wymagań tab. 5, w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń izolacionawierzchni przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

Tablica 5. Ocena przyczepności izolacionawierzchni badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542:2000

Lp.	Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie metakrylanowym lub epoksydowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku Stal:	$\geq 2,0$ MPa $\geq 1,6$ MPa $\geq 2,8$ MPa
2	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku Stal:	$\geq 1,6$ MPa $\geq 1,2$ MPa $\geq 2,8$ MPa
3	Na spoiwie cementowo-polimerowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 1,2$ MPa $\geq 1,0$ MPa

5.9 WARUNKI BHP

5.9.1. Preparat do gruntowania:

Składnik B podlega przepisom dotyczącym materiałów niebezpiecznych (alkaliczne płyny korozyjne) Należy się zapoznać i ściśle przestrzegać przepisy bezpieczeństwa podane na etykiecie. Etykieta musi być napisana w języku polskim.

5.9.2. Mieszanka chemoutwardzalna:

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniu. Etykieta musi być napisana w języku polskim. Podczas pracy w żadnym wypadku nie należy zbliżać się z otwartym ogniem, ani spawać. Obowiązują wszystkie przepisy odnoszące się do rozpuszczalników.

Ponadto obowiązują wszystkie przepisy BiHP dotyczące Robót Mostowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

OGólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 6.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacionawierzchni. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

6.2. BADANIA MATERIAŁÓW

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach 2A i 2B.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacionawierzchni.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załącznikach 3A i 3B. Przykład protokołu kontroli jakości wykonanych powłok antykorozyjnych na podłożach stalowych pod izolacionawierzchnię podano w załączniku 3C.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

6.3.2.1. Gruntowanie podłoża pod materiały chemoutwardzalne

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

6.3.2.2. Gruntowanie podłoża pod materiały na spoiwie cementowo-polimerowym

Przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być lepka.

Przy stosowaniu środków gruntujących na bazie cementowej prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być wilgotna.

Warstwę izolacionawierzchni należy układać w obu przypadkach na nie związaną warstwę gruntującą.

6.3.3. Kontrola wykonania izolacionawierzchni

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2 ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfaldowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacja projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
- przyczepność izolacionawierzchni do podłoża:

Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m^2 izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej \varnothing 50 mm, naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 6.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tablicy 5 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie och stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacionawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół. Przykład protokołu podano w załącznikach 5A i 5B.

Tablica 6. Ocena przyczepności izolacionawierzchni do podłoża betonowego i stalowego

Lp.	Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie metakrylanowym lub epoksydowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku Stal:	$\geq 2,5$ MPa $\geq 2,0$ MPa $\geq 3,5$ MPa
2	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku Stal:	$\geq 2,0$ MPa $\geq 1,5$ MPa $\geq 3,5$ MPa
3	Na spoiwie cementowo-polimerowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 1,5$ MPa $\geq 1,2$ MPa

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00.„Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe lub stalowe przygotowane do ułożenia izolacjonawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe lub stalowe.

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji, wykonanie pola referencyjnego, przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów), przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji-nawierzchni, zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie izolacji-nawierzchni zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją projektową, wykonanie wzmocnienia styków taśmą wykonanie dylatacji pełnych i pozornych wykonanie badań kontrolnych wg pkt. 6, wykonanie napraw ułożonej izolacjonawierzchni, oczyszczenie terenu robót.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Böhmego
PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
BN-80/6811-01	Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania
PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-B-06714.12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-06714.42:1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów
PN ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
Procedura IBDiM nr PM-TM-X3	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
Procedura IBDiM nr PM-TM-X4	Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do stali metodą „pull-off”
Procedura IBDiM nr PM-TM-X5	Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

Procedura IBDiM nr P0-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i
odmrażania

Procedura IBDiM nr TW-31/97 Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

M-18.02.01 Uciąglenie nawierzchni bitumicznej

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem uciąglenia nawierzchni na końcach płyty ustroju niosącego obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru uciąglenia nawierzchni jezdni na obiektach mostowych i obejmują:

- Wykonanie uciąglenia nawierzchni jezdni nad przerwą dylatacyjną z taśmy dylatacyjnej (elastomer lub PCV), asfaltowej taśmy samoprzylepnej, pianki poliuretanowej i kitu trwale plastycznego oraz wykonaniem i odbiorem wzmocnienia nawierzchni geokompozytem w rejonie dylatacji.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Przerwa dylatacyjna – przerwa w konstrukcji płyty pomostu przeznaczona na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w 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, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

OGólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r., wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

- oznakowany CE lub znakiem budowlanym B,
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wyrobu krajową deklarację zgodności.

Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.)

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej lub STWiORB.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy wykonaniu uciążenia nawierzchni jezdni obiektu inżynierskiego wraz ze wzmocnieniem nawierzchni geokompozytu w rejonie dylatacji można stosować następujące materiały:

- taśmy PCV
- taśmę samoprzylepną
- piankę poliuretanową
- kit trwale plastyczny
- siatka zbrojąca warstwę wiążącą

Szczeliny dylatacyjne należy zabezpieczyć papą zgrzewalnej o właściwościach spełniających wymagania STWiORB M.15.02.01.

2.2.3. Taśmy PCV

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych można stosować taśmy dylatacyjnych z PVC, o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla PVC na taśmy

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metoda badań według
1	Twardość Shore'a, twardościomierz typu A	°Sh	75 ±10	PN-ISO 868:1998
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 10	PN-EN ISO 527-1:1998
3	Wydłużenie względne przy zerwaniu	%	≥ 225	PN-EN ISO 527-1:1998
4	Wytrzymałość na rozdieranie	N/mm	≥ 20	PN-ISO 34-1:2007
5	Zachowanie w niskich temperaturach, -20°C – twardość Shore'a, twardościomierz typu A – wytrzymałość na rozciąganie – wydłużenie względne przy zerwaniu	°Sh MPa %	75 ±10 ≥ 10 ≥ 225	PN-ISO 868:1998 PN-EN ISO 527-1:1998 PN-E ISO 527-1:1998
6	Odporność na sztuczne starzenie cieplne w powietrzu, +70°C, 28 dni, zmiana: – twardości Shore'a, twardościomierz typu A – wytrzymałości na rozciąganie – wydłużenia na rozciąganie	°Sh % %	≤ 12 ≤ 10 ≤ 10	PN-ISO 188:2000 PN-ISO 868:1998 PN-EN ISO 527-1:1998 PN-EN ISO 527-1:1998
7	Odporność na działanie bitumu, zmiana: – twardości Shore'a, twardościomierz typu A – wytrzymałości na rozciąganie – wydłużenia względnego przy zerwaniu	°Sh % %	≤ 12 ≤ 20 ≤ 20	ZUAT-15/IV.03 PN-ISO 868:1998 PN-EN ISO 527-1:1998 PN-EN ISO 527-1:1998

Właściwości taśmy:

Wygląd zewnętrzny – powierzchnia i brzożki gładkie, bez naderwań, rys, pęcherzy, zagłębień, nierówności i uszkodzeń mechanicznych.

Tolerancje wymiarowe:

szerokość wkładki +/-5mm

2.2.4. Taśma samoprzylepna

Wymagania dla taśmy samoprzylepnej:

Temperatura mięknięcia wg „PIK” ≥ 100 °C

Temperatura łamliwości wg Fraassa ≤ 30°C°.

2.2.5. Pianka poliuretanowa

Szczeliny dylatacyjne należy wypełnić pianką poliuretanową.

2.2.6. Masa uszczelniająca z kitu trwale plastycznego

Jako masę uszczelniającą można stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Kit powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu. Wymagania dla kitu uszczelniającego podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań
1	Wygląd zewnętrzny	masa barwy szarej, o konsystencji półgęstej	PN-B-30152:1997
2	Konsystencja robocza	masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli	PN-B-30152:1997
3	Penetracja stożkiem	$195 \pm 5\%$	PN-C-04133:1988
4	Spływność w temperaturze $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$, z betonu, po zagruntowaniu, mm	≤ 1	PN-B-30150:1997, szer. szczeliny 20 mm
5	Przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach kondycjonowania, naprężenia max. MPa/charakter zerwania	$\geq 0,40$ /zerwanie adhezyjne	PN-B-30152:1997
6	Wydłużenie względne przy zerwaniu, %	≥ 600	PN-ISO 37:2007
7	Odporność na powstawanie rys skurczowych	nie mogą występować rysy i pęknięcia	PN-B-30152:1997
8	Odporność na niskie temperatury (-35°C)	nie mogą występować rysy i pęknięcia	*)
9	Odporność na podwyższone temperatury	nie mogą występować rysy i pęknięcia	**)

*) Sprawdzenie odporności na niskie temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych wg PN-B-30152:1997 p.2.4.9 - kształtki A i B, p.2.4.5 - w łódkach szklanych i wg PN-B-30150:1997 p.2.5.5 - w łódkach aluminiowych. Próbki należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza $50 \pm 5\%$, po czym umieścić

w zamrażarce w temperaturze $-35 \pm 2^{\circ}\text{C}$, na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy lub odspojenia przy krawędziach foremek.

***) Sprawdzenie odporności na podwyższone temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i kondycjonowanych jak w *) , po czym umieścić w pozycji poziomej w cieplarni, w temperaturze $+80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy, kraterki lub odspojenia przy krawędziach foremek.

Przed ułożeniem kitu w szczelinę dylatacyjną należy umieścić ściśliwą uszczelkę np. z gąbki o średnicy o 25% większej od szerokości szczeliny.

2.2.7. Siatka zbrojąca warstwę wiążącą

Siatka stosowana do ucięcia nawierzchni powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania w stosunku do siatki przeznaczonej do ucięcia nawierzchni

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wartość wymagana	Metoda badań wg
1	2	3	4	5
1	Minimalne wymiary oczek (w osiach splotów podłużnych i poprzecznych)	mm	$\geq 20 \times 20$	pomiar bezpośredni
2	Masa powierzchniowa	g/m ²	≥ 200	PN-EN ISO: 9864:2007
3	Stosunek powierzchni otworów do całkowitej powierzchni siatki	%	≥ 75	pomiar bezpośredni
4	Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	kN/m	≥ 50 ≥ 50	PN-ISO 10319:1996
5	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	%	≥ 12 ≥ 12	PN-ISO 10319:1996

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT

sprzęt do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych

- przyrząd obróbkowy (mocujący),
- elektryczny nóż spawalniczy,
- łączniki do mocowania taśmy do rusztowania,
- piła,
- szczotki druciane.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Materiały uszczelniające powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy.

Taśmy dylatacyjne z PVC należy transportować w oryginalnych opakowaniach producenta. Dostarczoną taśmę należy bezzwłocznie ostrożnie rozładować sprawdzając kompletność i stan taśmy. Taśmy należy składować na podkładzie drewnianym lub innym twardym i równym, np. betonie. Taśmy należy okryć folią. Zdeformowane w czasie transportu lub składowania taśmy należy rozłożyć na równym podłożu - powinny powrócić do pierwotnego

kształtu w temp. 20-25°C, ewentualnie można je podgrzać miejscowo gorącym powietrzem. W okresie zimowym taśmy powinny być składowane w magazynie.

Geokompozyt należy transportować w rolkach owiniętych folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geokompozytu przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu i składowania należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geokompozytu ze środka transportu nie należy dopuścić do pozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

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

5.2. CZYNNOŚCI WYKONYWANE PODCZAS UKŁADANIA IZOLACJI:

- zmierzyć i zanotować temperaturę konstrukcji obiektu mostowego (temperaturę konstrukcji obiektu mostowego należy mierzyć w cieniu (pod obiektem)) przed wykonaniem ucięcia nawierzchni,

- zmierzyć i zanotować rzeczywistą szerokość szczeliny dylatacyjnej w konstrukcji obiektu mostowego,

- zamknąć szczelinę dylatacyjną profilem okrągłym z pianki poliuretanowej (o średnicy o 20 % większej od szerokości szczeliny) oraz uszczelnić ją kitem trwale plastycznym,

Przed wykonaniem uszczelnienia kitem, szczelinę dylatacyjną należy dokładnie oczyścić, np. przez piaskowanie. Jeżeli producent kitu tak wymaga, powierzchnię szczeliny należy zagruntować firmowym primerem i umieścić w niej uszczelkę np. w postaci ściśliwej gąbki o odpowiednio większej średnicy. Następnie szczelinę należy wypełnić kitem za pomocą urządzenia rekomendowanego przez producenta, np. kartusza.

- ułożyć izolację na przęsle i na przyczółku do krawędzi szczeliny dylatacyjnej,

- wkleić elastomerową taśmę uszczelniającą w szczelinę dylatacyjną za pomocą asfaltowej taśmy samoprzylepnej,

- wykonać odcinek kompensacyjny (Odcinek kompensacyjny wykonany z papy termozgrzewalnej powinien być doklejony do podłoża tylko na krawędziach na długości po około 30 cm z obu stron szczeliny dylatacyjnej) poprzez ułożenie nad szczeliną dylatacyjną papy izolacyjnej; długość odcinka kompensacyjnego należy wyznaczać ze wzoru:

$$P = \frac{\Delta l_c}{0,005}$$

w którym:

P - długość odcinka kompensacyjnego, [mm]

Δl_c - całkowite przemieszczenie krawędzi szczeliny dylatacyjnej, [mm]

$0,005$ - współczynnik empiryczny

5.3. CZYNNOŚCI WYKONYWANE PODCZAS UKŁADANIA NAWIERZCHNI:

- ułożyć siatkę do zbrojenia warstwy wiążącej nawierzchni,
- ułożyć warstwę wiążącą nawierzchni,
- ułożyć siatkę do zbrojenia warstwy ścieralnej nawierzchni,
- ułożyć warstwę ścieralną nawierzchni,

5.4. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Sprawdzeniu podlegają:

- a) materiały na podstawie aprobat technicznych i atestów producenta, potwierdzających spełnienie cech wymaganych niniejszą ST.
Dopuszczalne jest, że wystąpią pewne deformacje powstałe na skutek wpływów temperatury i długotrwałego składowania lub transportu ze względu na specyficzne właściwości materiałów termoplastycznych. Korekta i przywrócenie wymiarów powinno nastąpić poprzez ogrzanie taśm do temp. 60 - 80°C,
- b) wymiary i kształt szczeliny dylatacyjnej na zgodność z dokumentacją projektową: odchylenie szczeliny od pionu nie powinno przekraczać 0,2%, szerokość szczeliny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 0,5 cm,
- c) stan szczeliny dylatacyjnej przed ułożeniem materiałów wypełniających - powinna być czysta, sucha, pozbawiona pyłów,
- d) prawidłowość zamocowania taśmy dylatacyjnej z PVC przed betonowaniem
 - oczyszczenie powierzchni szczeliny dylatacyjnej,
- e) stan taśm przed zamontowaniem - powinny być nieuszkodzone, suche i czyste,
- f) zamocowanie taśm PVC - taśmy powinny być zamocowane w sposób trwały, taśmy powinny być czyste, wolne od olejów i tłuszczu,
- g) dokładność wykonania złączy spawanych i zgrzewanych - przez oględziny zewnętrzne,
- h) wszelkie ewentualne uszkodzenia taśm powinny zostać naprawione.

Sprawdzeniu podlegają zgodność robot zabezpieczenia szczelin z papy zgrzewalnej z wymaganiami STWiORB M.15.02.01.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

OGólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

7.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robot zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

OGólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m uciągnięcia nawierzchni jezdni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie powierzchni szczeliny,
- umieszczenie i zamocowanie materiałów wypełniających (papy, kitu uszczelniającego, wkładki gąbczastej),
- montaż taśmy dylatacyjnej PVC
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu robót

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-ISO 868:1998 Tworzywa sztuczne i ebonit. Oznaczanie twardości metodą Shore'a

PN-EN ISO 527-1:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Zasady ogólne

PN-ISO 34-1:2007 Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie wytrzymałości na rozdzieranie. Próbkki do badań prostokątne, kątowe i łukowe

PN-ISO 188:2000 Guma lub kauczuk termoplastyczny. Badanie przyspieszonego starzenia i odporności na działanie ciepła.

PN-B-30152:1997 Kity budowlane kauczukowe uszczelniające

PN-C-04133:1988 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem ze stożkiem

PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy

PN-ISO 37:2007 Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu

PN-EN ISO: 9864:2007 Geosyntetyki - Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych

PN-ISO 10319:1996 Geotekstylia. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

Aprobata techniczna

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Zalecenia dotyczące doboru urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowywania i odbioru opracowane przez IBDiM w 2007 r.

M-18.00.00 Dylatacje szczelne

M-18.03.00 Dylatacje bitumiczne

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dylatacji bitumicznej dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.2.1. „Bitumiczna masa zalewowa” - Mieszanka kruszywa i elastycznego lepiszcza bitumicznego wylewana na szczelinę dylatacyjną i umożliwiającą przenoszenie przesuwów dzięki swojej elastyczności.

1.2.2. „Bitumiczne przekrycie dylatacyjne” „Szczelina dylatacyjna” - Urządzenie dylatacyjne zawierające płytę metalową lub stabilizator przykrywający przerwę między elementami konstrukcji, niekiedy wykorzystujące membranę PCV z bitumiczną masą zalewową przylegającą do nawierzchni asfaltowej.

1.2.3. „Stabilizator” - Płyta z blachy aluminiowej lub stalowej przykrywająca szczelinę dylatacyjną i podtrzymująca masę zalewową szczeliny dylatacyjnej.

1.2.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiału podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Zaproponowana dylatacja musi spełniać warunki określone w Dokumentacji Projektowej i posiadać Aprobatę techniczną. Materiały bitumicznych przekryć dylatacyjnych powinny spełniać wymagania podane poniżej. Dylatacja składa się z następujących elementów:

2.1. STABILIZATOR

Stabilizator powinien być wykonany z blachy aluminiowej, lub z blachy stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie. Grubość i szerokość stabilizatora powinna być zgodna z zaleceniami Producenta i wymaganiami Projektu.

2.2. MEMBRANA

Membrana wykonana z tworzywa sztucznego charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia, odpornością na temperaturę do 200°C. Stosowanie membrany uzależnione jest od wymagań Producenta.

2.3. KRUSZYWO

- Należy stosować kruszywo, łamane granitowe lub bazaltowe. Grysy powinny odpowiadać wymaganiom, zalecanym przez Producenta oraz powinny spełniać wymagania zawarte w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania dla grysów

1	2	3	4	5
Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagana	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	%	$\leq 1,2$	PN-EN 1097-6:2002
2	Mrozoodporność metodą bezpośrednią	%	≤ 2	PN-EN 1367-1:2001
3	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	%	≤ 10	PN-B-11112:1996
4	Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles	%	≤ 25	PN-B-06714/42:1979
5	Zawartość frakcji podstawowej	%	> 85	PN-EN 933-1:2000
6	Zawartość podziarna	%	≤ 10	PN-EN 933-1:2000
7	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063mm	%	$\leq 0,5$	PN-B-06714/43:1987

Do gruntowania powierzchni bocznych i dna szczeliny stosować środek firmowy.

2.4. BITUMICZNA MASA ZALEWOWA

Mieszanka na bitumiczną masę zalewową składająca się z kruszywa i elastycznego lepiszcza z dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowo-czynnych, stanowiąca lepiszcze wypełnienia powinna być zgodna z wymaganiami Projektu i powinna mieć aprobatę techniczną IBDiM.

Jeśli producent nie stawia innych wymagań, można stosować masę zalewową o właściwościach podanych w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla masy zalewowej

1	2	3	4	5
Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagana	Metoda badań wg
1	Temperatura pięknienia wg PiK	°C	>60	PN-EN 1427:2001
2	Penetracja w temperaturze 25	°C	0,1mm < 90	PN-EN 1426:2001
3	Penetracja dynamiczna w temperaturze 35	°C	0,1mm < 120	Procedura IBDiM – TWm-32/98

2.5. GĄBCZASTA WKŁADKA

Do uszczelnienia szczeliny między przęsłem i płytą przejściową użyć gąbczastą wkładkę neoprenową. Gąbczasta wkładka neoprenowa zabezpiecza przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta. Materiały te powinny być zgodne z wymaganiami Projektu i powinny mieć aprobatę techniczną IBDiM.

2.6. MATERIAŁY DODATKOWE

- primer, będący substancją spełniającą rolę środka gruntującego,
- środki zwiększające przyczepność lepiszcza do kruszywa i nawierzchni bitumicznej,
- piasek do wykończenia górnej powierzchni przykrycia dylatacyjnego, np. o uziarnieniu od 0,5 mm do 2 mm lub od 5 mm do 8 mm.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sprzęt do wykonania bitumicznych przekryć dylatacyjnych powinien być opisany w przygotowanym przez Wykonawcę projekcie technologii robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- piłę mechaniczną,
- młot pneumatyczny,
- sprężarkę powietrza 200-300 m³/h z filtrem przeciwolejowym,
- piaskownicę,
- kotły do przygotowania masy zalewowej,
- suszarkę na gaz propan-butan do podgrzewania kruszywa,
- wózki-termosy do przechowywania kruszywa,
- pędzle do nakładania środka gruntującego,
- sprzęt do transportu pomocniczego,

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu odpowiednimi do przewożonych materiałów. Transport i składowanie materiałów do wykonania bitumicznych przekryć dylatacyjnych należy transportować i składować zgodnie z zaleceniami Producenta.

Masa zalewowa powinna być pakowana w oryginalne opakowania producenta.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,
- numer aprobaty technicznej.

Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc je przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i mieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

5.2.1. Uwagi ogólne

Wykonawca przygotowuje rysunki wykonawcze przedstawiające bitumiczne przekrycia dylatacyjne oraz szczegóły wykonania zgodnie z wymaganiami określonymi w Projekcie i w niniejszym punkcie. Przed dostarczeniem materiałów na budowę, Wykonawca przedstawi Inżynierowi rysunki wykonawcze łącznie z proponowaną metodą wykonania bitumicznego przekrycia dylatacyjnego.

Metoda wykonania powinna zawierać opis sprzętu proponowanego przez Wykonawcę do wykonania przekrycia, opis robót tymczasowych.

Opracowane przez Wykonawcę rysunki wykonawcze powinny zawierać:

- w pełni zwymiarowane przekroje przez jezdnię, chodnik, gzymsy i poręcze, z podaniem rzędnych wysokościowych. Na przekrojach należy pokazać szczegóły koryta, szczeliny, hydroizolacji płyty pomostu oraz nawierzchni,
- szczegóły zakończenia izolacji przeciwwodnej płyty pomostu oraz nawierzchni asfaltowej / betonowej przy urządzeniu dylatacyjnym,
- szczegóły robót tymczasowych związanych z wykonaniem przekrycia dylatacyjnego wraz ze szczegółami montażu blach osłonowych na gzymsach.

Warunki atmosferyczne

- Bitumiczną masę zalewową należy układać w czasie suchej, bezdeszczowej pogody.
- Podczas wypełniania koryta bitumiczną masą zalewową, temperatura powietrza nie powinna być niższa niż 0°C, z wyjątkiem gdy Wykonawca przewidział w swojej metodzie wykonania ogrzewanie konstrukcji przylegającej do szczeliny dylatacyjnej.
- Dopuszczalne jest wykonywanie dopełnień w temperaturze do -5°C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymywaniu temperatur masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami brezentowymi.

5.2.2. Wykonanie koryta w jezdni

Koryto przekrycia dylatacyjnego należy wykonać w warstwach bitumicznych nawierzchni. Koryto pod przykrycie wykonuje się najwcześniej, po ułożeniu i przestygnięciu warstwy ścieralnej nawierzchni na obiekcie.

W czasie wykonywania nacięć nawierzchni należy tak ustawić głębokość cięcia, aby nie uszkodzić izolacji. Masę bitumiczną w korycie odpajają młotkami pneumatycznymi, tak by uzyskać projektowany kształt koryta. W przypadku stwierdzenia wykruszeń, luźne fragmenty nawierzchni należy usunąć, a koryto w tym miejscu poszerzyć.

Koryto powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją z dokładnością ± 2 cm. Odsadzki powinny być na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i ochronnej.

Dopuszcza się wykonanie koryta metodą frezowania. Koryto w chodnikach powinno być uformowane w trakcie betonowania.

Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia.

- Koryto należy wysuszyć przez przedmuchiwanie gorącym sprężonym powietrzem.
- Koryto należy oczyścić z luźnych fragmentów
- W przypadku stwierdzenia uszkodzeń w płycie pomostu lub na przyczółku uniemożliwiających prawidłowe ułożenie stabilizatora należy wykonać naprawę konstrukcji betonowej. Naprawę podłoża można wykonać środkami tradycyjnymi lub zaprawami niskokurczliwymi - epoksydowymi.
- Ściany koryta należy posmarować cienką warstwą firmowego środka gruntującego.
- Szczeliny dylatacyjne należy uszczelnić gąbczastą wkładką neoprenową. W przypadku szczeliny szerszej niż 5 cm dopuszcza się wykonanie przekrycia dylatacyjnego bez wkładki neoprenowej.

5.2.3. Przygotowanie materiałów.

Przygotowanie materiałów wykonać ściśle według Instrukcji Producenta.

- Masę zalewową należy podgrzać w kotłach wyposażonych w płaszcz olejowy, mechaniczną mieszarkę i termostat do zalecanej przez Producenta temperatury i mieszać, aż do uzyskania jednorodnej temperatury.
- Przed przystąpieniem do wykonywania wypełnienia masa w kotle powinna być wymieszana w celu wyrównania temperatury. Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła
- Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przewoźnej suszarce (opalonej gazem propan-butan). Podczas dodawania do lepiszcza, temperatura kruszywa powinna mieścić się w zakresie zalecanym przez Producenta.
- Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach - termosach.

5.2.4. Wykonanie wypełnienia

Przed przystąpieniem do wbudowywania przykrycia dylatacyjnego, koryto wycięte w nawierzchni powinno być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem, a następnie przez piaskowanie wszystkich jego powierzchni. Przed przystąpieniem do wypełnienia koryta należy je ponownie oczyścić przez piaskowanie sprężonym powietrzem. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta.

Jeżeli w chodniku przebiegają rury osłonowe należy na nie założyć mufy.

Materiały przekrycia należy układać zgodnie z zaleceniami Producenta i opisem metody przygotowanym przez Wykonawcę.

W koryto wlewa się pierwszą warstwę masy spoinowej i układa stabilizator - symetrycznie w szczeliny dylatacyjnej. Na stabilizator wlewa się drugą warstwę masy spoinowej i układa się membranę, jeżeli wymaga tego producent. Następnie koryto wypełnia się na przemian firmową masą spoinową i podgrzanym kruszywem. Kruszywo należy układać w warstwach. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa bitumiczna dokładnie wypełniała wszystkie przestrzenie w kruszywie, a równocześnie zespoliła się z poprzednią warstwą. Grubość warstw nie może przekraczać 2÷3 cm. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być

ułożona na równo z powierzchnią asfaltu i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić opierając łąkę na krawędziach pionowych koryta. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową.

Po całkowitym ostygnięciu (do temperatury otoczenia) wykonuje się warstwę wykańczającą. W tym celu należy oczyścić przykrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego.

Ruch pojazdów po przekryciu dylatacyjnym można dopuścić po upływie nie mniej niż 24 godziny. Całkowite wykończenie przykrycia występuje pod wpływem obciążenia ruchem drogowym w czasie zależnym od temperatury i natężenia ruchu (zwykle 2÷7 dni).

Właściwą jakość osiąga się przez:

- staranne przygotowanie koryta (oczyszczenie, wysuszenie),
- stosowanie odpowiednich materiałów (masa spoinowa, kruszywo o odpowiednich właściwościach mechanicznych i dobranym uziarnieniu),
- zachowanie reżimów temperaturowych (podgrzewanie masy w kotłach z automatyczną regulacją temperatury, przechowywanie kruszywa w termosach),
- właściwą organizację robót zapewniającą ciągłość wypełnienia koryta i uniemożliwiająca stygnięcie materiałów przed zakończeniem robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. UWAGI OGÓLNE

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Materiały do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do ułożenia po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych przykrycia w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera,
- c) skontrolować stan nawierzchni i łożysk na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT:

Plan kontroli jakości powinien zapewniać sprawdzenie i kontrolę następujących elementów:

- zgodność użytych materiałów z ST,
- wymiary i kształt koryta dylatacji,
- stan przyciętych powierzchni koryta dylatacji,
- oczyszczenie i prawidłowość wykonania koryta dylatacji przed zagruntowaniem,
- temperaturę układania bitumicznej masy zalewowej,
- prawidłowość ułożenia stabilizatora,
- położenie i montaż blach osłonowych na gzymsach (dla osłony szczelin dylatacyjnych),
- grubość warstw oraz wymiary i prawidłowość ułożenia bitumicznej masy zalewowej,
- zgodność wymiarów wykonanego urządzenia dylatacyjnego z Dokumentacją Projektową i niniejszą STWiORB.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Po wycięciu koryta należy skontrolować:

- szerokość koryta wyciętego w nawierzchni, która nie powinna różnić się o więcej niż o 5% od szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej,
- stan szczeliny dylatacyjnej; jeżeli nastąpiło uszkodzenie jej krawędzi należy je naprawić zaprawą niskoskurczową,
- zabezpieczenie za pomocą muf ewentualnych rur osłonowych w chodniku,
- stan płyty pomostu która, jeżeli uległa uszkodzeniu, należy naprawić zaprawą niskoskurczową,
- wszystkie powierzchnie koryta, które powinny być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń.

W trakcie wypełniania koryta należy kontrolować:

- temperaturę powietrza w czasie wbudowywania przykrycia,– temperaturę kruszywa i lepiszcza, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem gorącego lepiszcza w głąb szczeliny za pomocą neoprenowej lub poliuretanowej wkładki gąbczastej, stabilizatora i membrany,
- grubość układanych warstw kruszywa (około 2÷4 cm), tak aby zapewnione było dokładne wypełnienie przez masę zalewową wszystkich pustych przestrzeni,
- wykończenie powierzchni przykrycia, które powinno wystawać 1÷3 mm ponad poziomem nawierzchni,
- wykonanie posypki z kruszywa: kruszywo powinno być sypane na gorące lepiszcze, aby mogło się do niego przykleić,
- roboty naprawcze obejmujące uzupełnienie krawężników i odtworzenie konstrukcji chodnika należy sprawdzić na zgodność z dokumentacją projektową.

Kontrola gotowego przykrycia dylatacyjnego powinna stwierdzać, że:

- przykrycie dylatacyjne po wbudowaniu w obiekt jest szczelne, bez spękań, odspojień, wybrzuszeń i pęcherzy, a przejazd przez dylatacje nie powoduje wstrząsów i hałasu,
- powierzchnia przykrycia jest równoległa do powierzchni jezdni i nie wystaje więcej niż 3 mm ponad poziom warstwy ścieralnej, a wykonane przykrycie nie zachodzi na istniejącą nawierzchnię na szerokość większą niż 5 cm.

Ocenę jakości wykonanego przykrycia przeprowadza się wizualnie przy odbiorze robót oraz po upływie okresu gwarancji.

Odchyłki wymiarów dylatacji i montażu powinny być zgodne z wymaganiami stawianymi przez Producenta urządzenia.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie Projektu montażu dylatacji,
- wycięcie koryta w nawierzchni,
- przygotowanie koryta do wypełnienia,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem masy zalewowej w głąb szczeliny,
- wypełnienie koryta kolejnymi warstwami kruszywa i masy zalewowej,
- wykończenie górnej powierzchni przykrycia, ewentualne posypanie kruszywem,
- montaż bocznych osłon szczeliny dylatacyjnej,
- uporządkowanie terenu prac po ich ukończeniu
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcje Producenta dylatacji.

Aprobata techniczna, ewentualnie świadectwo dopuszczenia do Stosowania w budownictwie mostowym

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

M-18.04.00 Zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru uszczelnienia dylatacji pionowych dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. „**Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej**”

1.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00. - "Wymagania ogólne".

1.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Wszystkie wkładki wypełniające lub materiały uszczelniające powinny mieć Aprobaty Techniczne IBDiM oraz powinny być wcześniej zatwierdzone przez Inżyniera.

2.2. MATERIAŁAMI STOSOWANYMI PRZY WYKONYWANIU ROBÓT

WEDŁUG ZASAD NINIEJSZYCH STWiORB SĄ:

2.2.1. Taśma dylatacyjna

Wyłaczane elastyczne taśmy dylatacyjne, przeznaczone do zabezpieczenia dylatacji poddawanych ruchom i odkształceniom termicznym. Taśmy powinny być zaopatrzone w żebra dla lepszego zespolenia taśmy z betonem oraz kanał elastyczny umieszczony centralnie. Taśmy powinny być odporne na bitumy, oleje i benzynę. Taśmy powinny posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

Materiał taśm dylatacyjnych powinien spełniać następujące wymagania:

- Wytrzymałość na rozciąganie [MPa] - ≥ 10

- | | | |
|---------------------------------------|---|------------|
| - Wydłużenie przy zerwaniu [%] | - | ≥ 380 |
| - Wytrzymałość na rozdzieranie [N/mm] | - | ≥ 8 |
| - Twardość Shore A | - | 62 ± 5 |

2.2.2. Płyta

Do wypełnienia szczeliny pomiędzy sąsiednimi segmentami należy stosować styropian twardy, płytę pilśniowa twardą lub płytę korkową.

2.2.3. Materiał wypełniający

Jako wypełnienie należy stosować materiał ściśliwy, nie wchodzący w reakcję z materiałem uszczelniającym i zgodny z opisem w Projekcie, z wyjątkiem, gdy Inżynier dopuści inne materiały.

2.2.4. Masa trwale plastyczna do wypełnienia przerw

Materiał uszczelniający powinien być trwały i elastyczny, powinien wykazywać dobrą przyczepność do betonu i nie może wchodzić w reakcje z materiałem wypełniającym.

Dodatkowo do uszczelnienia szczeliny należy stosować rurkę elastyczną.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty wykonane ręcznie przy użyciu narzędzi drobnych. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

W trakcie transportu należy zabezpieczyć materiały przed uszkodzeniem. Transport i składowanie materiałów wypełniających i uszczelniających powinny być zgodne z zaleceniami Producenta

Elementy przykryć dylatacyjnych powinny być transportowane i składowane zgodnie z wymaganiami producenta systemu, w oryginalnych opakowaniach producenta.

Dostarczona taśmę dylatacyjną należy bezzwłocznie ostrożnie rozładować sprawdzając kompletność i stan taśmy.

Taśmy należy składować na podkładzie drewnianym lub innym twardym i równym, np. betonie. Taśmy należy okryć folią. Zdeformowane w czasie transportu lub składowania taśmy

należy rozłożyć na równym podłożu – powinny powrócić do pierwotnego kształtu w temp. 20-25°C, ewentualnie można je podgrzać miejscowo gorącym powietrzem.

W okresie zimowym taśmy powinny być składowane w magazynie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi opis metody wykonania szczeliny dylatacyjnej. Opis metody wykonania powinien zawierać opis materiałów, sprzętu i technologii proponowanej przez Wykonawcę, zgodnych z wymaganiami niniejszego punktu oraz zaleceniami Producenta materiałów dylatacyjnych.

Materiały uszczelniające należy wbudowywać w okresie bezdeszczowej pogody, przy temperaturze powietrza od + 5°C do +35°C, o ile nie przewidziano inaczej w instrukcji Producenta lub w aprobacie technicznej IBDiM.

Sposób wypełnienia przerw dylatacyjnych (przeciwnurkowych) pomiędzy masywnymi elementami podpór np. pomiędzy korpusem przyczółka i ścianą masywnego skrzydła zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szczeliny dylatacyjne bezpośrednio przed wykonaniem uszczelnienia należy dokładnie oczyścić przy pomocy sprężonego powietrza lub szczotek. Poniżej podano możliwości wypełnienia przerw.

5.2. WYPEŁNIENIE MASĄ TRWALEPLASTYCZNĄ

5.2.1. Przygotowanie szczelin

Powierzchnię szczeliny należy przygotować zgodnie z instrukcją Producenta materiału uszczelniającego / wypełniającego.

5.2.2. Wbudowanie materiału uszczelniającego

Przed ułożeniem materiału uszczelniającego należy szczelinę po obwodzie wypełnić sznurem z pianki poliuretanowej o przekroju odpowiednio większym od szerokości szczeliny, tak, aby zapewnić podparcie dla materiału uszczelniającego. Odcinki gotowej wkładki wypełniającej należy przyciąć do wymaganych wymiarów i ułożyć w szczelinie w taki sposób, aby uzyskać jednakową grubość kitu uszczelniającego na całej długości szczeliny.

Wkładkę wypełniającą należy ułożyć i zamocować bezpośrednio przed przystąpieniem do uszczelniania.

5.3. USZCZELNIENIE TAŚMAMI DYLATACYJNYMI

5.3.1. Ułożenie przekładki oddzielającej

Przed betonowaniem poszczególne segmenty należy oddzielić przekładkami ze styropianu lub płyty pilśniowej twardej. Przekładki zastabilizować i zamocować do deskowania. W przypadku betonowania poszczególnych segmentów osobno w większym odstępie czasu, przekładkę ze styropianu lub płyty wykonać po rozszalowaniu poprzedniego segmentu.

5.3.2. Montaż taśmy dylatacyjnej w przerwie dylatacyjnej

Taśma dylatacyjna uszczelnia przerwę przeciwskurczową w ścianach przyczółków.

Taśmę dylatacyjną montować od strony gruntu oraz od strony zewnętrznej w deskowaniu ścian korpusów. Szczegóły wykonania przerwy przeciwskurczowej wg Dokumentacji Projektowej. Taśma dylatacyjna powinna być zamontowana przed betonowaniem w sposób uniemożliwiający jej przemieszczenie. Dopuszczalne jest przebicie taśmy łącznikami mechanicznymi wyłącznie w miejscu, w którym taśma będzie zespolona z betonem – pomiędzy skrajnymi żebrami zespalającymi. Odcinki taśmy mogą być łączone przez zgrzewanie lub za pomocą odpowiednich łączników, jeśli dopuszcza to producent. Dylatacje pełne i pozorne od strony dostępnej w czasie eksploatacji zakryć wkładkami maskującymi wciskanymi (wyklucza się stosowania kitów i szpachlówek). Dopuszcza się od strony nie dostępnej zastosowanie do uszczelnienia kitu trwale plastycznego zamiast taśmy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. UWAGI OGÓLNE

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT PRZY WYKONYWANIU DYLATACJI

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu dylatacji oraz izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują

- Inżynier,
- Wykonawca,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Wykonawca, przed przystąpieniem do wykonania szczeliny dylatacyjnej, powinien umożliwić Inżynierowi sprawdzenie następujących elementów robót:

- Powierzchni betonowych przed ułożeniem materiału wypełniającego,
- Rodzaju i sposobu ułożenia materiału wypełniającego przed betonowaniem,
- Stanu i dokładności wykonania rowka na materiał uszczelniający, przed wbudowaniem materiału uszczelniającego.

6.3. SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI RZECZYWISTYCH WARUNKÓW WYKONANIA ROBÓT

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w wytycznych wykonania i odbioru. O ile Projekt nie przewiduje inaczej, w przypadku stosowania gotowych szczelin dylatacyjnych, tolerancje powinny być zgodne z podanymi w Aprobacie technicznej lub przez Producenta.

6.4. SPRAWDZENIE WYKONANIA ZABEZPIECZENIA PIONOWYCH SZCZELIN DYŁATACYJNYCH

Sprawdzeniu podlegają:

- cechy materiałów na podstawie Aprobat Technicznych i dokumentów jakościowych Producenta:

- wymiary i kształt szczeliny dylatacyjnej na zgodność z Dokumentacją Projektową
- prawidłowość zamocowania taśmy dylatacyjnej przed betonowaniem
- oczyszczenie powierzchni szczeliny dylatacyjnej i otworów przed wklejaniem kotew
- ułożenie materiału wypełniającego (kitu trwale plastycznego i rurek elastycznych)

Dopuszczalne jest, że wystąpią pewne deformacje powstałe na skutek wpływów temperatury i długotrwałego składowania lub transportu ze względu na specyficzne właściwości materiałów termoplastycznych. Korekta i przywrócenie wymiarów powinno nastąpić poprzez ogrzanie taśm do temp. 60 - 80°C.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania zabezpieczenia pionowej szczeliny dylatacyjnej obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie powierzchni szczelin dylatacyjnych,
- umieszczenie taśm dylatacyjnych i materiałów wypełniających i uszczelniających,
- uporządkowanie miejsca robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN ISO 527-2 Tworzywa sztuczne – Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu.
- PN-ISO 868 Tworzywa sztuczne i ebonit. Oznaczanie twardości metoda Shore'a.
- PN-ISO 34-1 Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie wytrzymałości na Rozdzieranie. Próbki do badan, prostokątne, kątowe i łukowe.
- PN-ISO 37 Guma lub kauczuk termoplastyczny. Oznaczenie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu
- PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
- Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM 1990 r.
- Aprobaty techniczne
- Instrukcja Producenta taśmy w języku polskim

M-19.00.00 Elementy zabezpieczające

M-19.01.00 Krawężnik kamienny

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z dostawą i montażem krawężników kamiennych na obiektach inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.2.1. Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

1.2.2. Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

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

1.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

2. MATERIAŁY

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

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót związanych z ustawieniem krawężnika mostowego według zasad niniejszych STWiORB są:

2.1. KRAWĘŻNIK MOSTOWY GRANITOWY O WYMIARACH 20×18

2.1.1. Wymagania dotyczące materiału kamiennego

Stosowane krawężniki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1343. Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub

metamorficznych, klasy I wg PN-B-11213 o cechach fizycznych i wytrzymałościowych określonych w tabelicy 1.

Tabela 1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe krawężników kamiennych

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa	Wartość cechy	Procedura badawcza
1	Obciążenie niszczące	6	25 kN	PN-EN 12372
2	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	1	0,5	PN-EN 13755
3	Odporność na zamrażanie, w cyklach	1	F1	PN-EN 12371

2.1.2. Kształt i wymiary

Kształt krawężników mostowych powinien być zgodny z projektem. Na powierzchniach czołowych nie może być otworów montażowych. Dopuszczalne wady i uszkodzenia dla wszystkich typów krawężników kamiennych podaje tabela 2.

Tabela 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężnika

Opis odchyłki	Dopuszczalne wartości		Procedura badawcza
Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	Szerokość ± 3 mm	Wysokość ± 10 mm	PN-EN 1343
Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą	± 3 mm		PN-EN 1343
Promień dla krawężników łukowych	≤ 2%		PN-EN 1343
Dopuszczalne odchyłki nierówności powierzchni czołowej	Powierzchnia z grubą fakturą + 5 mm - 10 mm	Powierzchnia z drobną fakturą ± 3 mm	PN-EN 1343

2.2. PODLEWKA POD KRAWĘŻNIKI

Krawężnik na obiektach należy układać na zaprawie niskoskurczowej o spoiwie cementowym o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 30 MPa. Użyta zaprawa niskoskurczowa musi

mieć Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. W przypadku konieczności prowadzenia drenu pod krawężnikami krawężniki można ustawiać na ławie z grysów frakcji 8/16, marki 20 wg PN-86/B-06712 otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

2.3. KOTWY KRAWĘŻNIKA

Krawężniki ustawione bezpośrednio na płytach ustrojów nośnych obiektów inżynierskich powinny być zakotwione w kapie chodnikowej. W tym celu należy osadzić w krawężnikach na głębokość 10cm kotwy z prętów zbrojeniowych o średnicy 14mm, długość prętów = 50cm. Kotwienie krawężników wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

2.4. WYPEŁNIENIE SPOIN

Do uszczelnienia styków krawężników z warstwą ścieralną należy stosować kit asfaltowo-kauczukowy. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temp. – 30°C, a w podwyższonych temperaturach do 100°C, nie powinien spływać ze szwów pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i bitumicznych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szwów.

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz materiałów ropopochodnych (paliw i smarów). Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do –30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Materiały uszczelniające powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.5. DREN ZA KRAWĘŻNIKIEM

Przed osadzeniem krawężnika należy ułożyć dreny poprzeczne pod krawężnikiem – jeżeli takie dreny przewidziano w Dokumentacji Projektowej. Rozstaw drenów poprzecznych jest zależny od spadku podłużnego konstrukcji i powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

2.6. TAŚMA USZCZELNIAJĄCA

Taśma uszczelniająca - do uszczelnienia styków pomiędzy krawężnikiem i nawierzchnią zgodnie z STWiORB M-15.03.01.

3. SPRZĘT

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

Roboty związane z ustawieniem krawężnika wykonywane będą ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WARUNKI DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT KRAWĘŻNIKÓW GRANITOWYCH

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu krawężników powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Załadunku i wyładunku krawężników należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego.

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

4.3. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁU DO USZCZELNIANIA

SPOIN

Materiał można przewozić dowolnymi środkami transportu, tak aby nie spowodować utraty jego właściwości i należy składować w warunkach ściśle określonych przez Producenta.

4.4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁU DO WYKONANIA ŁAWY Z GRYSU OTOCZONEGO ŻYWICĄ

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości.

Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

5.2. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

5.2.1. Ustawienie krawężników

Krawężniki granitowe należy ułożyć po wykonaniu izolacji płyty pomostu.

Roboty związane z ustawieniem krawężników obejmują:

- geodezyjne wyznaczenie położenia krawężnika z uwzględnieniem ewentualnej korekty niwelety związanej z rzeczywistym odkształceniem konstrukcji po wykonaniu ustroju nośnego
- wykonanie łąwy z zaprawy niskoskurczowej lub gysu z lepiszczem zgodnie z Dokumentacją Projektową
- przygotowanie kotew i wiercenie otworów w krawężnikach zaprojektowanych jako kotwione
- ułożenie krawężników, osadzenie kotew i wypełnienie otworów żywicą lub zaprawą
- zabezpieczenie elementów krawężnika przed przesunięciem i uszkodzeniem. Wykonanie drenów zostało ujęte w STWiORB M.16.01.03.

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie niskoskurczowej lub łąwie z gysu wg p. 2.1.4 niniejszej STWiORB.

Kompozycję klejową do wykonania łąwy z gysu używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa. Przed wymieszaniem gysu z lepiszczem, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż 8/16, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć.

Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki wynikające z odkształceń konstrukcji. Wspomniane poprawki zostaną określone przez Projektanta przed montażem krawężników.

Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Krawężniki należy układać z przerwą 4-6mm, a spoiny uszczelnić.

Kolejne krawężniki powinny „licować” się ze sobą tzn. nie mogą występować pomiędzy nimi uskoki na powierzchni od strony jezdni.

Krawężniki granitowe na długości skrzydełek przyczółków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Wymagania materiałowe oraz dokładności wykonawcze jak dla krawężników na płycie pomostu.

5.2.2. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem zalecanym przez Producenta.

W celu uszczelnienia szczeliny między krawężnikiem i nawierzchnia należy taśmę z kitu nakleić na zagruntowaną powierzchnię styku bezpośrednio przed układaniem warstwy ścieralnej nawierzchni. Musza być przy tym zachowane reżimy: odpowiednich warunków atmosferycznych (brak opadów i temperatura otoczenia powyżej +10°C), czystości i suchości powierzchni styku. Pozostawienie odkrytej taśmy na dłużej niż 24 godziny jest niedopuszczalne.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą.

Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Szczeliny między krawężnikami i płytą chodnikową wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

6.2. ZAKRES KONTROLI JAKOŚCI

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badanie laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika i uszczelnienia spoin.

Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i ustaleniami STWiORB. Wykonawca ma obowiązek dostarczyć deklarację zgodności z PN-EN.

6.3. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA PODLEWKI POD KRAWĘŻNIKIEM

Należy skontrolować wykonanie ławy z grysu otoczonego żywicą – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą przestrzeń pod krawężnikiem i łączyć się z warstwą filtracyjną otaczającą dren podłużny w linii ścieku, która przylega do warstwy wiążącej.

Podlewka z zaprawy niskoskurczowej powinna być wykonana zgodnie z Aprobata Techniczną i zaleceniami Producenta.

6.4. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI UŁOŻENIA KRAWĘŻNIKA

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika obejmuje:

- ocenę prawidłowości wykonania drenów ujęto w STWiORB M.16.01.03,
- wizualne sprawdzenie szczelności spoin (uszczelnienie między krawężnikiem i płytą chodnikową),

– tolerancje ułożenia krawężnika: $\pm 1\text{cm}$ z uwzględnieniem warunku, że krawężniki powinny „licować” się ze sobą tzn. nie mogą występować pomiędzy nimi uskoki na powierzchni od strony jezdni.

– odchylenie w planie mierzone łata o długości 4,0m nie powinno być większe niż 5mm.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 “wymagania ogólne”, pkt 9.

8.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ.

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania i ustawienia krawężników kamiennych, zgodnie z wymogami zamawiającego, przepisami, normami, Dokumentacją projektową oraz STWiORB.

Podstawę płatności za roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego elementu robót i obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- geodezyjne wyznaczenie położenia krawężnika,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie ławy pod krawężnikiem (z zaprawy niskoskurczowej lub grysu otoczonego żywicą),
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin (miedzy krawężnikami i uszczelnienie między krawężnikiem i płytą chodnikową),
- wykonanie badan wg pkt. 6 STWiORB,

- oczyszczenie miejsca robót.
- rozbiórka elementów oporowych,
- zabezpieczenie elementów krawężnika przed przesunięciem i uszkodzeniem.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04102:1985	Materiały kamienne - Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-04110:1984	Materiały kamienne - Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie.
PN-B-04115:1967	Materiały kamienne - Oznaczenie kamienia na uderzenie.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek naturalny.
PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne. Krawężniki uliczne mostowe i drogowe.
PN-B-24005:1997	Asfaltowa masa zalewowa
PN-74/B-30175	Kit asfaltowy uszczelniający.
PN-EN 12371	Metody badan kamienia naturalnego. Oznaczenie mrozoodporności.
PN-EN 12372	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
PN-EN 13755	Metody badan kamienia naturalnego. Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-EN 1343	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.

Zasady wykonywania napraw nawierzchni bitumicznych na obiektach mostowych. IBDiM Zakład Technologii Nawierzchni.

Instrukcje Producenta użytych materiałów oraz Aprobaty techniczne

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

M-19.02.00 Bariery ochronne na obiektach mostowych

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem barier ochronnych i barieroporęczy na obiektach inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.2.1. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

1.2.2. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.2.3. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

1.2.4. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

1.2.5. Barieroporęcz – bariera ochronna wyposażona w stalowy pochwyty / poręcz dla zabezpieczenia ruchu pieszego o wysokości wymiarach zgodnych przepisami.

1.2.5. Zakotwienie – system kotwienia wg instrukcji montażu producenta

1.2.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Należy stosować bariery, które są oznakowane znakiem „CE” i mają raporty z przeprowadzonych prób zderzeniowych wg PN-EN 1317-1 i PN-EN 1317-2. Poziom powstrzymywania „H” należy dostosować do projektowanej prędkości i średniego dobowego natężenia ruchu pojazdów ciężarowych na drodze. Natomiast szerokość pracującą W należy określić wg dokumentacji projektowej poszczególnych obiektów, przyjmując minimalny poziom intensywności zderzenia C.

Należy stosować bariery, dla których gwarantowany okres użytkowania jest nie krótszy niż 20 lat, przy czym przez pojęcie „gwarantowany okres użytkowania” nie należy rozumieć jako gwarancja dana przez producenta czy Wykonawcę, lecz jako wymóg zastosowania takich materiałów, rozwiązań i jakości wykonania, które zapewnią bezawaryjny okres eksploatacji przy normalnych warunkach użytkowania i zapewnieniu odpowiedniego poziomu utrzymania.

2.2. ELEMENTY STALOWE BARIER

Nie dopuszcza się stosowania elementów i konstrukcji aluminiowych.

Profile stalowe powinny być wykonane ze stali o właściwościach nie gorszych niż S235JR oraz S355JR wg PN-EN 10025.

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki, kotwy itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

2.3. Ochrona antykorozyjna

Wszystkie elementy stalowe barier powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461 w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 20 lat.

Grubość powłoki cynkowej zgodnie z PN EN 1461

Elementy bariery	[μ m] średnia wartość	[μ m] minimalna wartość mierzona wg PN EN 1491
Elementy konstrukcyjne	70	55
Niewielkie komponenty (np. płytki)	55	45

Elementy powinny być zabezpieczone antykorozyjne poprzez ocynkowanie ogniowe w wytwórni. Po wykonaniu ocynkowania nie dopuszcza się cięcia lub/i spawania słupków. Prowadnice aby dopasować do warunków montażu można przycinać zgodnie z wytycznymi

zawartymi w Instrukcjach Montażowych Producenta ograniczają do minimum instalowanie ciętych części, stosując je tylko w wyjątkowych okolicznościach jak np. pomiędzy dwoma konstrukcjami.

2.4. ZAPRAWA NISKOSURCZOWA

Nie stosuje się zaprawy niskoskurczowej, stopa słupka mocowana jest na specjalnej podkładce gumowej wchodzącej w skład systemu.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zapewniającego prawidłowe wykonanie robót.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem umożliwiającym montaż barier.

Sprzęt do wykonania barier ochronnych powinien spełniać wymagania określone w opracowanym przez Wykonawcę opisie metody wykonania, który powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WARUNKI TRANSPORTU

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2. TRANSPORT ELEMENTÓW BARIER

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe należy składować w pojemnikach handlowych producenta.

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu i powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem.

Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Załadunek i rozładunek elementów barier powinien odbywać się za pomocą dźwigów lub ręcznie. W czasie rozładunku i załadunku elementy barier powinny być zabezpieczone przed wymieszaniem. W czasie transportu elementy barier powinny być chronione przed zniszczeniem powłoki antykorozyjnej i uszkodzeniami mechanicznymi.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż bariery,
- roboty wykończeniowe.

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej lub wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariery i ustalić lokalizację słupków
- wytyczyć kolizje z urządzeniami obcymi
- przed przystąpieniem do robót wykonać szkic tyczenia barier z naniesionymi kolizjami
- określić wysokość prowadnicy bariery

5.2.2. Montaż barier ochronnych

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu oraz wysokości taśmy profilowej.

Bariery skrajne powinny być montowane zgodnie z lokalizacją, rzędnymi i niweletą wg dokumentacji projektowej. Montaż barier w tym stosowanie ewentualnych cięć lub otworów należy wykonywać ściśle wg wytycznych producenta zawartych w Instrukcjach Montażowych

Stalowe bariery ochronne i zakotwienia powinny być zgodne z Projektem pod względem rodzaju, wykonania i lokalizacji. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Bariery połączyć z odcinkiem barier drogowych.

5.2.2.1 Osadzanie słupków

Kotwy barier muszą być ustawiane w przewidzianych dokumentacją projektową rozstawach oraz na odpowiednich wysokościach. Kotwy wbetonowane należy montować przed betonowaniem kap chodnikowych i mocować do zbrojenia. Dopuszcza się stosowanie kotew wierconych, w przypadku kotew w wierconych otworach, należy przed

przystąpieniem do wiercenia sprawdzić lokalizację otworów. Przed zamontowaniem kotew w wywierconych otworach, otwory należy oczyścić i osuszyć. Dopuszczalne odchyłki wymiarów otworów nie powinny przekraczać wartości podanych przez Producenta.

Należy zwrócić uwagę na właściwe położenie kotwy, jej rzędną oraz pochylenie tak, aby nie było później problemów z mocowaniem słupków i taśmy profilowej bariery.

Słupki barier montowane są do zabetonowanych elementów kotwiących śrubami zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.2.2 Montaż prowadnicy i pozostałych elementów barier ochronnych

Sposób montażu prowadnicy określony został w Instrukcjach Montażowych Producenta. Instrukcje Montażowe Producenta Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Montaż prowadnicy, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Stosowanie odcinków krótszych niż przewidziane przez producenta jest dopuszczalne tylko dla wyrównania długości bariery, gdy długość ta nie jest wielokrotnością odcinków podstawowych. Łączenia segmentów prowadnicy bariery należy wykonać tak, aby nieprzetłoczony koniec prowadnicy zwrócony był w kierunku ruchu pojazdów. Dopuszczalne jest łączenie segmentów prowadnicy poza osią słupka w przypadku wystąpienia kolizji np. studzienka kanalizacyjna.

Linia taśmy musi być płynna, bez załamań i przerw. Połączenie bariery na obiekcie z barierą na dojazdach powinno być zrealizowane poprzez zastosowanie odcinków przejściowych wg Dokumentacji Projektowej (Drogowej).

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

5.2.2.3 Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. Ewentualne ubytki ochrony antykorozyjnej uzupełnić przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki cynkowej.

5.2.3 Wykonanie podlewki z zaprawy niskoskurczowej pod słupkami

Nie stosuje się zaprawy niskoskurczowej, stopa słupka mocowana jest na specjalnej podkładce gumowej wchodzącej w skład systemu

5.2.4. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie partie elementów stalowej bariery ochronnej, przed dostarczeniem na budowę powinny zostać zbadane przez Producenta zgodnie z wymaganiami podanymi w odpowiednich Polskich Normach.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, itp.)
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów barier (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów barier należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności barier).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań wymagane zgodnie z obowiązującymi przepisami Wykonawca przedstawi na żądanie Inżynierowi.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania barier z dokumentacją projektową
- b) montaż kotew,
- c) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów:

Tolerancje zamocowania prowadnicy powinny być zgodne z Instrukcjami Montażowymi Producenta

- d) poprawność zamontowania kotew barier stalowych powinna być zgodna z Instrukcjami Montażowymi Producenta
- e) poprawność ustawienia słupków barier zgodnie z instrukcją montażową producenta
- f) prawidłowość montażu prowadnicy zgodnie z instrukcją montażową producenta
- g) prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

Ochronę antykorozyjną przez ocynkowanie ogniowe należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Na żądanie Inżyniera należy sprawdzić grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanej bariery, sprawdzenia dokonuje się zgodnie z PN EN 1461. Ewentualne naprawy powłoki należy wykonać zgodnie z Metodą Naprawczą zatwierdzoną przez Inżyniera.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) zamontowanej bariery, przy czym długość bariery mostowa określa się jako całkowita odległość od pinów połączenia z bariera drogowa

8 ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE ZASADY DOTYCZĄCE PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1m bariery ochronnej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- projekt techniczny barier,
- montaż kotew,
- montaż słupków barier,
- montaż prowadnicy i pozostałych elementów bariery zgodnie z geometrią obiektu,
- wyregulowanie dylatacji bariery,
- wykonanie i ewentualna naprawa powłoki antykorozyjnej,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt. 6,
- niezbędne roboty tymczasowe i prace towarzyszące,
- oczyszczenie terenu robót,
- zakłady, ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

10. Przepisy związane

PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonów.
PN-EN 10021	Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10027-1	Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2	Systemy oznaczania stali. System cyfrowy
PN-EN 10142	Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno – Warunki techniczne dostawy

- PN-EN 10147 Taśmy i blachy ze stali konstrukcyjnej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły – Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10162 Kształtowniki stalowe gięte na zimno. Warunki techniczne dostawy.
- PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
- PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych
- PN-EN ISO1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych – Załącznik do

Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010

Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia

30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych.

M-20.01.01 Zabezpieczenie antykorozyjne wyeksponowanych powierzchni betonowych - powłoka bez zdolności pokrywania rys

M-20.01.02 Zabezpieczenie antykorozyjne wyeksponowanych powierzchni betonowych - powłoka pokrywająca rysy do 0.15mm

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ochrony powierzchniowej betonów dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ochrony powierzchniowej betonów.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.

Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

Hydrofobizacja - obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstewki hydrofobowe (hydrofobowość - cecha pewnych makrocząstek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody).

Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zobojętnienie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego (pH<11).

Pole referencyjne - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

PC (Polymer-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowym.

PCC (Polymer-Cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

Impregnacja - nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po wnikięciu w głąb betonu i spolimeryzowaniu wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne, wyróżnia się tu:

- hydrofobowe impregnaty porów (zwane dalej impregnatami hydrofobowymi) - wyroby ciekłe, penetrujące beton, tworzące powłoki na ściankach porów,
- impregnaty wypełniające pory - wyroby ciekłe penetrujące pory w betonie, tworzące materiał stały.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, zaleceniami Inżyniera oraz kartami technologicznymi producenta materiału ochronnego.

Powierzchniowa ochrona betonu powinna być realizowana na wszystkich powierzchniach elementów betonowych bezpośrednio narażonych na czynniki atmosferyczne.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00., "Wymagania ogólne" pkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku z aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Przy doborze materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego należy brać pod uwagę określenie materiałów w dokumentacji projektowej (pkt 2.2) i można kierować podanymi wymaganiami i kryteriami stosowania materiałów podanymi w pktach 2.3 i 2.4.

2.2. OKREŚLENIE MATERIAŁÓW W DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Wybór materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu powinien nastąpić na podstawie projektu roboczego zabezpieczenia antykorozyjnego oraz ST.

Projekt roboczy oraz ST powinny zawierać co najmniej:

- podział konstrukcji na elementy o różnym oddziaływaniu czynników korozyjnych, uwzględniający charakter pracy poszczególnych elementów, możliwości ich zarysowania, obciążenia zewnętrzne, oddziaływania mechaniczne, wpływy zmian temperatury i wilgotności powietrza, warunki odwodnienia i wysychania, wymagające wykonania różnych powłok zabezpieczających, z podaniem powierzchni wymagającej zabezpieczenia poszczególnym rodzajem powłoki,
- określenie agresywności środowiska, w jakim będą eksploatowane poszczególne elementy konstrukcji mostowej wg PN-B-03264:2001,
- określenie wymaganych parametrów technicznych zabezpieczenia powierzchniowego,
- wariantowy dobór odpowiednich materiałów na poszczególne elementy systemu zabezpieczającego, ilość i grubość warstw, w aspekcie możliwości spełnienia określonych wcześniej warunków technicznych i technologicznych,
- wymagania dotyczące przygotowania powierzchni pod powłoki, rodzaje i ilości potrzebnych materiałów,
- sposób aplikacji materiału,

2.3. OGÓLNE WYMAGANIA DLA WYKONANYCH POWŁOK LUB WYPRAW

Wykonana powłoka lub wyprawa powinna:

- redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TM-X5 powinien $\geq 30\%$,
- redukować wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększać odporność na mróz i mgłą solną: powłoka lub wyprawa po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PO-2 nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),
- hamować dyfuzję CO₂ (zabezpieczać otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją): opór dyfuzyjny dla CO₂ badany wg procedury ITB LO-4 powinien ≥ 50 m (badania nie wymaga się dla powierzchni zabezpieczanych preparatami hydrofobowymi i impregnatami wypełniającymi pory),
- nie hamować dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”): opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 powinien ≤ 4 m. Dopuszcza się stosowanie ochrony powierzchniowej wykonanej za pomocą powłok, bądź wypraw z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań stanowiących opór dla dyfuzji pary wodnej, pod warunkiem zapewnienia możliwości odprowadzenia pary wodnej z betonu, tj. w szczególności poprzez niewykonanie powłoki ze wszystkich stron elementu.

Nie dopuszcza się zastosowania ochrony powierzchniowej, która:

- zamyka rysy na powierzchniach elementów znajdujących się od spodu konstrukcji; w szczególności powłok ochronnych lub wypraw z możliwością pokrywania zarysowań nie należy stosować jako zabezpieczenie powierzchniowe konstrukcji sprężonych ze względu na brak możliwości kontroli ewentualnych zarysowań,

- uniemożliwia zaobserwowanie ewentualnego pojawienia się zarysowań oraz obserwacji propagacji rys istniejących.

2.4. RODZAJE OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ BETONU

Jako ochronę powierzchniową betonu można stosować w szczególności:

- a) hydrofobizację powierzchni - nasączenie stwardniałego betonu cieczami o małej lepkości lub gazami, które wnikając w beton, powodują zmianę niektórych jego cech fizykochemicznych (hydrofobizacja powierzchniowa), lub dodawanie preparatów chemicznych do świeżego betonu lub zaprawy w celu zwiększenia ich odporności na wodę (hydrofobizacja objętościowa),
- b) powłoki malarskie (grubości 0,1-1,0 mm) - warstwy z wyrobów malarskich ciekłych lub upłynnionych na odpowiednio przygotowane podłoże technikami malarskimi,
- c) powłoki grubowarstwowe (grubość 1,0-2,0 mm) - warstwy z ciekłych wyrobów żywicznych lub komponentów żywicznych, tworzące odporne chemiczne, szczelne warstwy, nakładane na podłoże ręcznie lub przez natrysk,
- d) wyprawy (grubość 1,0-10 mm) - warstwy z kompozytów żywicznych, mineralnych lub mineralno-żywicznych o konsystencji plastycznej, nakładanych na podłoże technikami specjalnymi np.: murarskimi,
- e) wykładziny (grubość >5 mm) - warstwy z elementów wykładzinowych zespolonych z chronioną konstrukcją przy użyciu klejów, kitów lub zapraw (nie są przedmiotem poniższej ST).

Powłoki i wyprawy do pokrywania rys powinny mieć wymagania podane w dalszym ciągu.

2.4.1. Impregnaty hydrofobowe

Jako materiały hydrofobowe można stosować:

- roztwory żywicy silikonowej w rozpuszczalniku organicznym bez dodatków lub z dodatkiem np. środka grzybobójczego,
- roztwory żywicy metylosilikonowych w rozpuszczalniku organicznym,
- emulsje wodne olejów silikonowych.

Preparaty hydrofobowe powinny:

- charakteryzować się niską lepkością i niewielkim napięciem powierzchniowym, dzięki czemu mogą głęboko przenikać w pory betonu,
- nie tworzyć na zabezpieczanej powierzchni betonu powłoki,
- nie zmieniać wyglądu betonu,
- nie pokrywać zarysowań,
- tworzyć skuteczne zabezpieczenie betonu w warunkach działania wilgoci i środowisk gazowych o średnim stopniu agresywności.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, preparaty te można nanosić na powierzchnie betonu o zapewnionym odpływie wody, w strefie rozpylen mgły solnej oraz jako hydrofobizację podłoża przy innych metodach ochrony powierzchniowej, m.in. na powierzchniach zewnętrznych i spodnie belek podporęczowych i wsporników chodnikowych, ściany przyczółków wraz z niszami łożyskowymi, ściany i spody ustrojów nośnych ściskanych (np. mosty łukowe) narażonych na oddziaływanie mgły solnej (np. pod wiaduktami nad drogami) itp. Nie należy stosować tej metody zabezpieczenia na elementach zarysowanych.

2.4.2. Impregnaty wypełniające pory

Impregnaty wypełniające pory mają na celu nasycenie betonu preparatami o niskiej lepkości. Impregnaty te po wnikięciu w głąb podłoża betonowego wypełniają jego pory, co wpływa korzystnie na cechy fizyczne i chemiczne zabezpieczanego materiału. Do tego rodzaju impregnacji można stosować metakrylan metylu.

Zastosowane impregnaty wypełniające pory powinny:

- zwiększać wytrzymałość warstwy przypowierzchniowej na odrywanie o ok.20%,
- zmniejszać nasiąkliwość warstwy przypowierzchniowej o około 30%,
- zmniejszać ścieralność powierzchni betonu,
- zwiększać odporność na uderzenia,
- zmniejszać pylenie,
- przy zastosowaniu materiałów zawierających migrujące inhibitory korozji - utrudniać lub powstrzymać proces korozji stali zbrojeniowej w betonie.
- nie powinny pokrywać zarysowań.

2.4.3. Powłoki bez zdolności pokrywania rys

Cienkowarstwowe powłoki bez zdolności pokrywania rys, do grubości 0,3 mm, wykonane są dyspersjami polimerowymi, kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych.

Wymagania dla powłoki:

- nie powinna pokrywać rys,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 powinna wynosić:
 - wartość średnia $\geq 0,8$ MPa,
 - wartość minimalna 0,5 MPa,
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3 powinna wynosić: - wartość średnia $\geq 0,6$ MPa.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, powłoki te można stosować na zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyleń mgły solnej o zapewnionym odpływie wody, nie narażone na zarysowanie; m.in. na powierzchnie zewnętrzne i spodnie belek podporęczowych i wsporników chodnikowych, ściany przyczółków wraz z niszami łożyskowymi, ściany i spody ustrojów nośnych ściskanych (np. mosty łukowe) narażone na działanie mgły solnej (np. pod wiaduktami nad drogami) itp.

2.4.4. Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań są powłokami grubości powyżej 0,3 mm, wykonanymi dyspersjami polimerowymi lub grubości $\geq 1,0$ mm, wykonanymi mieszankami cementowymi modyfikowanymi polimerami.

Powłoka powinna:

- pokrywać rysy o rozwarości do 0,15 mm wg Procedury ITB nr 211,
- mieć wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:

- wartość średnią $\geq 1,0$ MPa,
- wartość minimalną 0,6 MPa,

- mieć przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3: - wartość średnią $\geq 0,8$ MPa.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, powłoki te można stosować na zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyleń mgły solnej i oddziaływania zanieczyszczonego środowiska atmosferycznego, zagrożone powierzchniowym zarysowaniem.

2.4.5. Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem

Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem powinny być grubości minimum 1,0 mm i powinny być wykonane poliuretanami (PU), dwukomponentowymi polimetakrylanami metylu (2-k PMMA) lub modyfikacjami żywic epoksydowych (EP).

Powłoka powinna:

- pokrywać rysy o rozwarości do 0,30 mm wg Procedury ITB nr 211 (wydłużenie względne powłoki przy rozciąganiu w temp. -20°C - min.25%),
- mieć wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
- na powierzchniach nie obciążonych ruchem:

- wartość średnią $\geq 1,3$ MPa,
- wartość minimalną 0,8 MPa,

- mieć przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3: - wartość średnią $\geq 1,0$ MPa.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, powłoki te można stosować na zewnętrzne powierzchnie betonowe w strefie rozpyleń mgły solnej oraz oddziaływania zanieczyszczonego środowiska atmosferycznego, elementy zagrożone powierzchniowym oraz wgłębnym zarysowaniem, elementy rozciągane (np. wieszaki w mostach łukowych) lub zginane.

2.4.6. Wyprawy

Wyprawy ochronne są warstwami o grubości powyżej 2 mm nakładanymi na podłoże betonowe techniką malarską, tynkarską lub natryskową. Do wykonania wypraw ochronnych można stosować:

- zaprawy cementowe z dodatkami uszczelniającymi,
- zaprawy cementowo-polimerowe,
- zaprawy żywiczne (otrzymywane z żywic stanowiących spoiwo i odpowiednio dobranych wypełniaczy, takich jak mączki i piaski mineralne).

Wymagania dla wypraw bez zdolności pokrywania zarysowań:

- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:

- na powierzchniach nie obciążonych ruchem:
 - wartość średnia $\geq 1,2$ MPa,
 - wartość minimalna 1,0 MPa,
 - przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:-wartość średnia $\geq 0,6$ MPa.
 - Wymagania dla wypraw z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:
 - wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
 - na powierzchniach nie obciążonych ruchem:
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
 - wartość minimalna 1,0 MPa,
 - przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3: - wartość średnia $\geq 0,8$ MPa,
 - pokrywanie zarysowania do 0,15 mm wg procedury ITB nr 211.
- Wymagania dla wypraw z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań:
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
 - na powierzchniach nie obciążonych ruchem:
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
 - wartość minimalna 1,0 MPa,
 - przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3: - wartość średnia $\geq 1,0$ MPa,
 - pokrywanie rysy o rozwarości do 0,30 mm wg Procedury ITB nr 211 (wydłużenie względne powłoki przy rozciąganiu w temp. -20°C - min.25%).

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00,„Wymagania ogólne” pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i kartami technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej, np.:

- młotki,
- szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,

- aparatura doczyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka o wydajności 10 m³/h),
- odkurzacz,
- sprężarka śrubowa,
- sprzęt do ewentualnej naprawy powierzchni - szpachle do nakładania zapraw naprawczych, sprzęt do iniekcji rys.

Do nakładania powłok i wypraw można stosować:

- naczynia i wiadra blaszane do przygotowania materiału,
- mieszadło wolnoobrotowe do wymieszania składników w przypadku preparatów kilkuskładnikowych,
- pędzle,
- wałki,
- sprzęt do natrysku pneumatycznego,
- sprzęt do natrysku hydrodynamicznego,
- sprzęt tynkarski.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich norm przedmiotowych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 4.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinien odbywać się w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.4. WYMAGANIA W STOSUNKU DO PERSONELU WYKONAWCY

Jeżeli warunki kontraktu nie przewidują inaczej, w stosunku do osób kierujących robotami wymagane są:

- uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu,

Wymagania w stosunku do brygadzystów: znajomość technologii i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników: znajomość zasad i umiejętność stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

5.5. POLE REFERENCYJNE

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrolę wykonywania prac obejmującą sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4×4×16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-B-04500:1985. Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

5.6. WYMAGANA DOKUMENTACJA ROBÓT

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

5.7. WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace malarskie powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +5°C (dla wyrobów epoksydowych +8°C) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach),
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac malarskich Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej

zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.8. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

5.8.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mlecza cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. W przypadku impregnacji betonu preparatami zwiększającymi wytrzymałość podłoża należy zwrócić uwagę na stan podłoża (bez rys, spękań). Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

5.8.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczo cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z kartami technicznymi.

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 0,5 cm) podłoże betonowe należy wyrównać szpachlówką typu PCC kompatybilną do stosowanej powłoki, zgodnie z zasadami podanymi w „Zaleceniach do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, GDDP, 1998. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Gdy beton jest uszkodzony, skarbonatyzowany na głębokości równej lub większej niż grubość otuliny zbrojenia, albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego lub jego naprawieniem, a wykonaniem powłoki ochronnej jest zależny od wykonywanych prac na elemencie (np. betonowanie, naprawa zaprawami PCC) i stosowanych materiałów. Czas ten należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.8.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno mieć:

- wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów nie mniejszą niż wynikającą z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego:
 - wartość średnią $\geq 1,5$ MPa,
 - wartość minimalną $\geq 1,0$ MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego obiektu,

- podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna,
- temperaturę podłoża betonowego nie niższą niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie przekraczającą 1,0 mm. Przebieg pomiaru szorstkości:
- Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm³ (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią. Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru: $s = 40 \sqrt{V/\pi d^2}$ (mm), gdzie: V – objętość piasku w (cm³), d – średnica koła w (cm). Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm,
- podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łata o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łata o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

5.9. PRZYGOTOWANIE MATERIAŁÓW

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji, w sposób podany w dalszym ciągu:

- a) materiały jednoskładnikowe (takie jak farby i większość impregnatów) dostarczane w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:
 - otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć; w razie potrzeby przez odsączenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125 µm,
 - sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,
 - gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednorodnić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna pozbawiona pęcherzyków powietrza,
 - w przypadku stosowania impregnatów jednoskładnikowych wskazane jest wymieszanie ich bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza.
- b) materiały dwuskładnikowe ze składnikami A i B konfekcjonowane w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Materiały dwuskładnikowe typu sucha zaprawa i płyn zarobowy (np.: w przypadku niektórych materiałów do wykonywania wypraw ochronnych) należy przygotowywać zgodnie z zaleceniami producenta- dotyczy to przede wszystkim przyjęcia właściwych proporcji mieszania suchej zaprawy i płynu zarobowego; po połączeniu składników należy je mieszać mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji.

5.10. NAKŁADANIE POWŁOK

5.10.1. Warunki ogólne

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w kartach technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki i wyprawy można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki lub wyprawy, uwzględniając szorstkość podłoża określoną w pktcie 5.8.3.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.10.2. Metody nakładania powłok i wypraw

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- metodę polewania powierzchni,
- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,
- metodę tynkarską.

Metoda aplikacji powłoki lub wyprawy powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału i ewentualnie w ST. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok i wypraw należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych w dalszym ciągu.

5.10.2.1. Metoda polewania powierzchni betonowej

Metodę tę stosuje się tylko do impregnacji betonowych powierzchni poziomych. Przeznaczoną do zabezpieczenia powierzchnię betonową należy obficie polać impregnatem. Przy szybkim wnikaniu materiału w głąb betonu czynność tę należy powtórzyć aż do całkowitego nasycenia podłoża.

5.10.2.2. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Materiały malarskie nanoszone pędzlem powinny:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim być bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te

należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,

- ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- w ostatnim etapie pomalować powierzchnię betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

5.10.2.3. Malowanie powierzchni wałkiem

Metodę tę można stosować do wykonywania powłok ochronnych i niektórych rodzajów wypraw. Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym- malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w kierunku prostopadłym do niego.

5.10.2.4. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Metodę tę można stosować do wykonywania impregnacji, powłok ochronnych i niektórych wypraw.

Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić połączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwać z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.10.2.5. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą. Metodę tę stosuje się przede wszystkim do wykonywania powłok ochronnych.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.11. PIELEGNACJA POWŁOKI LUB WYPRAWY

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

5.12. BEZPIECZEŃSTWO ROBÓT I OCHRONA ŚRODOWISKA

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed

zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

5.13. GWARANCJE POWYKONAWCZE

Jeżeli w warunkach kontraktu nie ustalono inaczej to okres objęty gwarancją na ochronę powierzchniową betonu powinien wynosić 3 lata od daty dokonanego odbioru ostatecznego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

6.3. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklaracje zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także kartę techniczną materiału. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,

- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN 21513. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

6.4. KONTROLA PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 5.8. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

6.5. KONTROLA WYKONANIA ZABEZPIECZENIA

6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

6.5.2.1. Ocena wizualna powłok i wypraw

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki lub wyprawy wg wymagań podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
3	Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuc szpilki
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odszpajanie się powłoki lub wyprawy	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

6.5.2.2. Sprawdzenie powierzchni hydrofobizowanych

Sprawdzenie skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów hydrofobowych należy przeprowadzić przez oględziny wizualne stanu wykonanej powłoki jw. oraz zachowania się wody na jej powierzchni poziomej, jak podano poniżej.

Na każdym 10 m² zabezpieczanej poziomej powierzchni należy wykonać test sprawdzający skuteczność wykonania impregnacji. Test sprawdzający polega na rozlaniu na wybranej powierzchni niewielkiej ilości wody.

Miejsce to należy zabezpieczyć przed parowaniem wody np. za pomocą naczynia szklanego. Ocenę skuteczności impregnacji przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Ocena skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów

Lp.	Ocena skuteczności impregnacji	Sposób kontroli
1	Bardzo dobra	krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe ponad dobę
2	Dobra	krople wody* nie wsiąkają w podłoże betonowe co najmniej 2 h
3	Słaba	krople wsiąkają* w podłoże po 1 h
*) zabezpieczone przed parowaniem naczyniem szklanym		

6.5.2.3. Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory

Sprawdzenie jakości wykonania impregnacji za pomocą impregnatów wypełniających pory obejmuje kontrolę:

- a) szczelności impregnowanego podłoża,
- b) wzmocnienie warstwy przypowierzchniowej betonu

i wykonuje się w sposób podany w dalszym ciągu:

- na każdym 50 m² zabezpieczanej powierzchni należy wykonać test sprawdzający szczelność impregnowanej powierzchni. W wybranych punktach zabezpieczonej powierzchni należy przykleić szklane rurki o średnicy 70±10 mm i wysokości 60 ±5 mm. Rurki należy przykleić klejem epoksydowym. Połączenie rurki z powierzchnią betonową powinno być szczelne. Następnie rurki napelnią się wodą do wysokości 5 cm i przykrywa płytkami szklanymi. Badanie to prowadzi się przez 24 h. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie nasiąkliwości powierzchniowej betonu (w tych samych miejscach) przed i po impregnacji. Nasiąkliwość ta powinna zmniejszyć się o min. 30%,
- na każdym 50 m² impregnowanej powierzchni należy wykonać badanie betonu na odrywanie metodą „pull-of” w warstwie przypowierzchniowej (nacięcie betonu na głębokość 3 mm), wg procedury IBDIM PB-TM-X3. Oceną skuteczności impregnacji jest porównanie wytrzymałości na odrywanie betonu przed impregnacją i po impregnacji (przy tej samej głębokości nacięcia). Próby na odrywanie (przed i po impregnacji) powinny być przeprowadzane w miejscach oddalonych od siebie nie więcej niż 30 cm. Wzmocnienie podłoża betonowego określane wytrzymałością na odrywanie powinno wynosić nie mniej niż 20%.

6.5.2.4. Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża betonowego

Badanie przyczepności powłok lub wypraw ochronnych na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

- a) metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierach miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk,
- b) metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy \varnothing 50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542:2000. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:
 - świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
 - po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej-stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 25 m² przy czym nie mniej niż 5 oznaczeń dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pktcie 2.4. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pktcie 2.4 wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pktcie 2.4 dla danego rodzaju powłoki lub wyprawy, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

6.5.2.5. Grubość powłoki

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m² powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w aprobacie technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem \pm 20%.

6.5.2.6. Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 7.

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

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- ułożenie powłoki gruntującej i międzywarstw.

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; materiałów, wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; przygotowanie powierzchni pod izolację; zagruntowanie oraz pomalowanie materiałem izolacyjnym zabezpieczanej powierzchni; rozebranie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; oczyszczenie terenu robót.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

„Zalecenia do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” wydane jako załącznik do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 27 listopada 1998 roku.

ZAŁĄCZNIK 1

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu .

Umowa nr

**PROTOKÓŁ WYKONANIA
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 betonowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne oczyszczenie podłoża: – piaskowanie – hydropiaskowanie – śrutowanie – frezowanie – 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 NIEZBĘDNEGO 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	ILOŚĆ SZTUK

INNE USTALENIA TECHNOLOGICZNE:

Data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK 2A

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu .

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr DZIAŁKA nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
MATERIAŁÓW DO OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:.....[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	/
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania²⁾:	
– uszkodzone (szt.)	[]
– nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha²⁾	
Osad²⁾:	
– łatwy do rozmieszania	[]
– trudny do rozmieszania	[]
– niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia²⁾	[] tak [] nie
Kolor²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK 2B

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu .

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:
 Element:
 Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania²⁾	
– uszkodzone (szt.)	[]
– nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha²⁾	[] tak [] nie
Osad²⁾	
– łatwy do rozmieszania	[]
– trudny do rozmieszania	[]
– niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia²⁾	[] tak [] nie
Kolor	
Inne	
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK 3

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu .
 Umowa nr

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr DZIAŁKA nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI
 PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO**

Obiekt:
 Element:
 Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Czystość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża ¹⁾ (mm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość maksymalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Równość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data	Godzina
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK 4A

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu .

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr
OCHRONA POWIERZCHNIOWA BETONU

Obiekt:

Element:

Zakres robót:

Termin wykonania prac:

Rodzaj powłoki:

PARAMETRY MATERIAŁÓW

Lp.	Parametry materiału	Dane dla materiału gruntującego	Dane dla ma
1.	Nazwa materiału		
2.	Numer partii		
3.	Numer dostawy		
4.	Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną	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:		

DANE METEOROLOGICZNE

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK 4B

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu .

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzina	Silne promieniowanie słoneczne	Zachmurzenie	Opad atmosferyczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr ²⁾								
2 załącznik nr ²⁾								
3 załącznik nr ²⁾								
4 załącznik nr ²⁾								

Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

¹⁾ – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

²⁾ – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK 5A

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu .
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr DZIAŁKA nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

NAŁOŻONYCH POWŁOK OCHRONNYCH I WYPRAW OCHRONNYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr: .

Termin wykonania prac:

Material (nazwa, rodzaj, ze zdolnością przenoszenia zarysowań lub bez)	
Producent	
Technika aplikacji	
Czas aplikacji	
Wygląd powłoki²⁾	
– połysk	[] jednolity [] niejednolity
– barwa	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
– zmięknienie powłoki	[] tak [] nie
– miejsca niepokryte	[] tak [] nie
– chropowatość	[] tak [] nie
– kratery	[] tak [] nie
– zacieki	[] tak [] nie
– marszczenie	[] tak [] nie
– pęcherze	[] tak [] nie
– rysy i pęknięcia	[] tak [] nie
– odspajanie	[] tak [] nie
– wtrącone zanieczyszczenia	[] tak [] nie
Grubość średnia (µm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Przyczepność (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Uwagi	
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

¹⁾ – należy wypełniać po każdym skończonym fragmencie pracy

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK 5B

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu .
Umowa nr

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr DZIAŁKA nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
WYKONANEJ IMPREGNACJI HYDROFOBOWEJ¹⁾**

Obiekt:
Element:
Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Nazwa materiału	
Producent	
Ocena skuteczności impregnacji hydrofobowej (metoda kropli)²⁾	<input type="checkbox"/> bardzo dobra <input type="checkbox"/> dobra <input type="checkbox"/> słaba
Pokrycie powierzchni²⁾	<input type="checkbox"/> dokładne <input type="checkbox"/> niedokładne
Jakość wykonanej impregnacji²⁾	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

¹⁾ – należy wypełniać po każdym skończonym fragmencie pracy

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK 5C

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu .
 Umowa nr

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr DZIAŁKA nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
 WYKONANEJ IMPREGNACJI WYPEŁNIAJĄCEJ PORY¹⁾**

Obiekt:
 Element:
 Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Szczelność [%]¹⁾:	-
- nasiąkliwość przed impregnacją - N1	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr: wartość średnia:
- nasiąkliwość po impregnacji - N2	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr: wartość średnia:
- czy spełnia zasadę zmniejszenia nasiąkliwości betonu o min. 30% ³⁾	[] tak [] nie
Wzmocnienie warstwy przypo- wierzchniowej zaimpregnowanego betonu [MPa]²⁾	-
- wytrzymałość na odrywanie przed impregnacją W1	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr: wartość średnia: wartość minimalna:
- wytrzymałość na odrywanie po impregnacji W2	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr: wartość średnia: wartość minimalna:
- czy spełnia zasadę - wzmocnienia podłoża betonowego o nie mniej niż 20% ³⁾	[] tak [] nie

¹⁾ - różnicę nasiąkliwości powierzchniowej należy obliczyć wg wzoru: $(N1-N2):N1 \times 100\%$
²⁾ - wzmocnienie podłoża betonowego należy obliczyć wg wzoru: $(W1-W2):W1 \times 100\%$
³⁾ - właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data Wykonawca Inspektor nadzoru

.....

M-20.01.03 Warstwa filtracyjna za przyczółkiem

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy filtracyjnej za przyczółkiem dla obiektów mostowych w ramach projektu pn. **„Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

1.2.1. Drenaż - system filtrów odsączających i drenów służący do odprowadzenia wody

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

1.3. Zakres robót objętych stwiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu systemu drenażowego za przyczółkami i ścianami bocznymi przyczółków oraz ścianami oporowymi obiektów mostowych.

System drenażowy składa się z:

- geokompozytu drenażowego (przyczółki i ściany boczne przyczółków),
- filtra z gruntu przepuszczalnego,

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

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

Wykonawca dla zastosowanych materiałów przedstawi krajową deklarację zgodności zgodną z normą lub Aprobata techniczną.

2.2. GEOMEMBRANA „KUBEŁKOWA”

W Dokumentacji Projektowej przewidziano zastosowanie na tylnych ścianach przyczółków i ścianach bocznych geomembrany z tłoczonego polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE), odpornej na korozję, uszkodzenia mechaniczne i zanieczyszczenia chemiczne. Pomiędzy geomembraną, a gruntem należy zastosować geotkaninę.

Wymagane właściwości dla geomembrany:

- grubość folii $\geq 0,6$ mm
- grubość produktu $\geq 9,0$ mm
- masa powierzchniowa ≥ 700 g/m², wg PN-EN 965
- zakres temperatur pracy materiału od -30°C do $+60^{\circ}\text{C}$
- wytrzymałość na ściskanie: ≥ 300 kN/m²

Wymagane parametry dla geotkaniny:

- gęstość powierzchniowa ≥ 100 g/m², wg PN-EN 965
- grubość $\geq 0,5$ mm
- zdolność przepustowości $0,7 \cdot 10^{-3}$ m²/s wg PN-EN ISO 12958
- odporność na przebicie statyczne $\geq 1,2$ kN wg PN-EN ISO 12236
- prędkość przepływu wody ≥ 16 mm/s wg PN-EN 11058

2.3. WARSTWA FILTRACYJNA Z GRUNTU PRZEPUSZCZALNEGO

Za ścianą przyczółków i ścianami bocznymi należy wykonać warstwę filtracyjną o grubości min. 0,5m, z gruntów niespoistych, tj. ze żwiru, pospółki, piasku grubo- i średnioziarnistego o współczynniku filtracji $k \geq 8,0$ m/dobę. Wskaźnik zagęszczenia warstwy filtracyjnej powinien wynosić $I_s \geq 1,00$. Zasyпка warstwy filtracyjnej powinna być wykonywana wg PN-S-02205.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Przewiduje się ręczne układanie geokompozytu oraz rur. Zagęszczanie zasyпки za przyczółkami – lekkim sprzętem, jak ubijaki, płyty wibracyjne. Ubijanie brukowca, kostki brukowej – młotkami.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2. TRANSPORT GEOKOMPOZYTU

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geokompozyt przed działaniem promieni słonecznych. Okres oddziaływania promieni ultrafioletowych na geokompozyty nie powinien przekraczać 2 miesięcy.

Geokompozyty należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Na każdym opakowaniu geokompozytu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta
- oznaczenie wyrobu
- datę produkcji
- wymiary w rolce
- masę rolki
- masę powierzchniową
- informację, że geokompozyt uzyskał Aprobatę Techniczną IBDiM.

Oznaczenie wyrobu powinno zawierać:

- rodzaj wyrobu
- rodzaj surowca
- nazwę wyrobu
- symbol odmiany wyrobu
- numer Aprobaty Technicznej.

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geokompozyt przed działaniem promieni UV. Geokompozyt należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.. Rolki powinny być transportowane i składowane zgodnie z zaleceniami producenta. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

4.3. TRANSPORT RUR

Każda wiązka rur powinna być zabezpieczona drewnianymi podkładami i owinięta taśmą. Kształtki powinny być pakowane w oryginalne opakowanie producenta. Każda dostawa powinna mieć etykietę zawierającą, co najmniej:

- nazwę i znak producenta
- oznaczenie
- datę produkcji
- liczbę rur lub kształtek.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5 cm i w odstępach od 1m do 2m.

Rury i kształtki powinny być przechowywane w pomieszczeniach zadaszonych, zabezpieczających przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych.

Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być przeciągane, lecz przenoszone.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy drenażu za ścianami przyczółków i ścianami oporowymi. W projekcie roboczym zostaną wybrane konkretne systemy odwodnienia i przedstawione szczegóły rozwiązań konstrukcji drenażu, zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą STWiORB.

System drenażowy powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być zaakceptowane przez Inżyniera i udokumentowane wpisem do Dziennika Budowy.

5.2. WARUNKI WYKONANIA SYSTEMU DRENAŻOWEGO

5.2.1. Przygotowanie powierzchni pod ułożenie systemu drenażowego

Przed ułożeniem systemu drenażowego należy wykonać i odebrać izolację cienką wg STWiORB M.15.01.01 (na tylnych ścianach przyczółków i ścianach bocznych).

5.2.2. Ułożenie geomembrany

Wykonanie warstwy filtracyjnej poprzedzone jest obłożeniem ścian przyczółków (wg Dokumentacji Projektowej) geomembraną:

- a) Należy uciąć arkusz geomembrany odpowiedniej długości;
- b) Poczynając od góry i kierując się od lewej strony ku prawej, należy przyłożyć membranę do krawędzi ściany;
- c) Sprawdzić poziomicą, że arkusze zwisają pionowo i przybić je do ściany wzdłuż górnego brzegu, co 30 cm. Należy połączyć kolejne arkusze na zakład podwójny, sprawdzając czy wytłoczenia są jedno w drugim
- d) Arkusze należy kłaść wytłoczeniami i geotkaniną w kierunku gruntu.

5.2.3. Ułożenie warstwy filtracyjnej z gruntu przepuszczalnego

Materiał zastosowanej warstwy filtracyjnej powinien spełniać następujące warunki:

$$4 < d_{15wf} / d_{15zs} < 20$$

$$d_{50wf} / d_{50zs} < 25$$

gdzie:

d_{15} , d_{50} – średnice cząstek, dla których odpowiednio 15 i 50% próbki przechodzi przez sito o wymiarach oczek odpowiadających danej średnicy (z_s – zasypka za warstwą filtracyjną, w_f – warstwa filtracyjna).

Warstwę filtracyjną należy układać i zagęszczać zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB M.11.01.04. Zagęszczanie należy wykonywać bardzo ostrożnie, nie dotykając urządzeniem zagęszczającym do geokompozytu.

W przypadku gdy dół ściany korpusu lub skrzydeł przyczółka znajduje się poniżej wód gruntowych dopuszcza się ułożenie warstwy filtracyjnej do poziomu wód gruntowych (odprowadzenie wody z klina odłamu wprost do wód gruntowych) oraz rezygnację z odprowadzenia wody za pomocą rur drenarskich.

5.2.4. Ułożenie rur drenażowych

Rury drenażowe należy układać ręcznie. Łączenie rur należy wykonywać w sposób wskazany przez producenta systemu (np. za pomocą muf i uszczelek lub przez zgrzewanie).

Rury powinny być układane na rzędnych i w spadkach zgodnych z Dokumentacją Projektową i utrzymywane w tej pozycji w trakcie wykonywania zasypki wokół nich.

Podbudowę betonową należy wykonać z betonu minimum C16/20 wg STWiORB M-13.00.00.

Do wykonania zasypki wokół i nad rurami drenażowymi należy przystąpić zaraz po połączeniu odcinków rur. Warstwa przeciwwamuleniowa wokół rur powinna być układana jednocześnie po obu stronach rury, przy zwróceniu uwagi, aby dolna część rury przylegała całkowicie do wcześniej ułożonego podłoża.

Wylot rur należy umocnić narzutem brukowcem lub betonowymi elementami drobnowymiarowymi analogicznymi do umacnianych powierzchni stożków lub skarp. W przypadku stosowania brukowca należy go ubijać przy użyciu lekkiego sprzętu, ze szczególną starannością, aby nie uszkodzić wystających końcówek rur. Każdy kamień ustawiony pionowo na sztorc czołem do góry, powinien być osadzony w podsypce najwyżej do połowy wysokości i wbity uderzeniami młotka w górną powierzchnię, tak, aby nie wychylał się przy poruszaniu. Jeżeli Inżynier wyrazi zgodę, dopuszcza się umocnienie wylotu rury betonem minimum C16/20. Wymiary umocnienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. „Przejście przez ścianę” należy wykonać na rzędnych i w spadkach wg Dokumentacji Projektowej. Rury osłonowe należy ułożyć przed betonowaniem ściany i ustabilizować, żeby nie uległy przemieszczeniu w trakcie betonowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości wykonania systemu drenażowego polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z projektem wykonawczym dostarczonym przez Wykonawcę, Dokumentacją Projektową oraz podanymi w niniejszej STWiORB wymaganiami i obowiązującymi normami na podstawie ich Aprobata Technicznych.

6.2. KONTROLA MATERIAŁÓW

Kontrola geokompozytu następuje na podstawie atestów producenta oraz Aprobata Technicznych stwierdzających zgodności użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB oraz na podstawie oględzin zewnętrznych. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego polega na wizualnej ocenie równomierności rozłożenia masy w geokompzycie oraz występowania uszkodzeń (dziur, rozdarć). Odchyłki szerokości pasm nie powinny przekraczać $\pm 2\%$ wymiaru nominalnego. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm, wykonany, co 10 mb rozwiniętej rolki geokompozytu.

6.3. SPRAWDZENIE UŁOŻENIA GEOKOMPOZYTU

Sprawdzeniu podlega dokładność obłożenia całej powierzchni, ze szczególnym zwróceniem uwagi na miejsce styku pasm geokompozytu tj. na szerokość zakładów w tych miejscach. Szerokość zakładu nie powinna się różnić od zalecanego przez producenta o więcej niż 1 cm.

6.4. SPRAWDZENIE ZASYPKI

Skład granulometryczny, wodoprzepuszczalność i stopień zagęszczenia określone na podstawie badań laboratoryjnych powinny spełniać wymagania podane w niniejszej STWiORB

- należy badać wskaźnik zagęszczenia zgodnie wg BN-77/8931-12 zgodnie z zapisami STWiORB M.11.01.04,
- grubość warstwy filtracyjnej nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 5 cm

6.5. SPRAWDZENIE UŁOŻENIA RUR DRENAŻOWYCH W NASYPIE

- odchylenie od wymiarów zasypki z gysu nie powinno przekraczać 1 cm w przekroju poprzecznym.
- odchylenie położenia rury w poziomie od projektowanego położenia nie powinno przekraczać 1 cm.
- odchylenie spadku rury od spadku projektowanego nie powinno przekraczać 1%.
- odchylenie położenia studzienki w planie nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 1 cm
- odchylenie studzienki od pionu nie powinno przekraczać 1%
- wymiary narzutu kamiennego nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ± 5 cm.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało

wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa wykonania 1m² (metra kwadratowego) powierzchni drenażu za przyczółkami i ścianami bocznymi

obiektów, podlegającej osłonięciu geomembrana obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie geomembrany,
- ułożenie warstwy filtracyjnej z gruntu przepuszczalnego,
- wykonanie badań wg 6 pkt. niniejszej STWiORB,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena jednostkowa wykonania 1m² (metra kwadratowego) powierzchni drenażu za ścianami oporowymi obiektu, niepodlegającej osłonięciu geomembraną obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie warstwy filtracyjnej z gruntu przepuszczalnego,
- wykonanie badań wg 6 pkt. niniejszej STWiORB,
- oczyszczenie terenu robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 932-1	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.
PN-EN 744	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne metoda spadającego ciężarka.
PN-EN ISO 1133	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych.
PN-EN ISO 9969	Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
ISO 12091	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – termoplastyczne rury karbowane – Metoda badania wpływu grzania
EN 1437	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur do podziemnych odwodnień. Metoda badania wytrzymałości na łączną cykliczną zmianę temperatury i obciążenia zewnętrzne (BLT)

- EN 1277 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. – Termoplastyczne systemy rurowe do podziemnych zastosowań bezciśnieniowych – Metoda badania szczelności połączeń z pierścieniowymi uszczelkami elastomerowymi.
- PN-88/B-04481 Badania próbek gruntu.
- PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badanie właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
- PN-ISO 10 319 Geotekstyli. Badanie wytrzymałości na rozciągnięcie metoda szerokich próbek
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
- PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec.
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08.2000 r.)

M-20.01.04 Znaki wysokościowe

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem znaków wysokościowych dla obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. „**Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej**”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem znaków wysokościowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.

Znak wysokościowy – znak pomiarowy służący do oceny prawidłowej pracy obiektu inżynierskiego, mocowany w konstrukcji i powiązany ze znakiem stałym.

Znak wysokościowy stały – znak pomiarowy posadowiony w niewielkiej odległości od obiektu i powiązany ze znakami mocowanymi w konstrukcji.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

Znaki wysokościowe z aluminium lub stali kutej (nierdzewnej lub ocynkowanej). Zastosowane znaki muszą uzyskać akceptację Inżyniera,

Materiały do wytworzenia znaku stałego z betonu C16/20 wg ST.02.06.00.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 4.

Znaki wysokościowe rozmieścić zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rzędne znaków ściennych oraz dokładne usytuowanie znaku stałego należy uzgodnić z Inżynierem.

Znaki osadzać w konstrukcji w otworach wierconych wg OST M 20.10.01.

Dla wykonywania okresowych pomiarów odkształceń wykonać stały znak wysokościowy (reper)

Stały znak wysokościowy wykonać w kształcie ostrosłupa ściętego i posadzić na gruncie rodzimym poniżej poziomu przemarzania, poza korpusem drogi, w odległości 50 m -150m od obiektu na terenie pasa drogowego.

Znak stały dowiązać do niwelacji państwowej.

Po wykonaniu należy dokonać pomiarów znaków wysokościowych i wysokościowych stałych i zestawić je w formie tabelarycznej w formie dokumentacji inwentaryzującej punkty pomiarowo-kontrolne.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00., „Wymagania ogólne” pkt 5.

Znaki wysokościowe rozmieścić zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rzędne znaków ściennych oraz dokładne usytuowanie znaku stałego należy uzgodnić z Inżynierem.

Dla wykonywania okresowych pomiarów odkształceń wykonać stały znak wysokościowy (reper)

Stały znak wysokościowy wykonać w kształcie ostrosłupa ściętego i posadzić na gruncie rodzimym poniżej poziomu przemarzania, poza korpusem drogi, w odległości 50 m -150m od obiektu na terenie pasa drogowego.

Znak stały dowiązać do niwelacji państwowej.

Po wykonaniu należy dokonać pomiarów znaków wysokościowych i wysokościowych stałych i zestawić je w formie tabelarycznej w formie dokumentacji inwentaryzującej punkty pomiarowo-kontrolne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1. KONTROLA MATERIAŁÓW

Znaki wysokościowe nie powinny wykazywać widocznych gołym okiem uszkodzeń zewnętrznych.

6.2. KONTROLA WYKONANYCH ROBÓT

Należy sprawdzić zgodność rozmieszczenia znaków wysokościowych z Dokumentacją Projektową.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 7.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z Dokumentacją Projektową, OST oraz normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; przygotowanie robót; wykonanie niezbędnych rusztowań, montaż znaków wysokościowych i ich dowiązanie geodezyjne; rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych z usunięciem materiałów i odpadów.

Cena jednostkowa obejmuje osadzenie znaków wysokościowych w konstrukcji, wykonanie znaków stałych wraz z dowiązaniem ich do państwowej sieci geodezyjnej.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich czynności i zapewnienia niezbędnych materiałów i sprzętu do wykonania robót.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie Ministra transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

M-20.01.12 Umocnienie brzegów i dna cieków wodnych

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem brzegów cieków wodnych pod obiektami inżynierskimi w ramach projektu pn. „Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót na drogowych obiektach inżynierskich.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem umocnienia brzegów rzek i potoków pod obiektami mostowymi faszyną i elementami kamiennymi..

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Kiszka faszynowa – elastyczny element wykonany z faszyny wiklinowej odpowiednio ułożonej wzdłuż osi kieszki oraz usztywnionej przez powiązanie drutem stalowym.

1.4.2. Brzegosłon – rodzaj budowli regulacyjnej wykonany ze świeżej wikliny oraz materiałów służących przymocowaniu wikliny do powierzchni gruntu.

1.4.3. Brzegosłon płaski – brzegosłon, w którym wiklinę układa się prostopadle lub pod kątem 45° do kierunku nurtu cieku wodnego, a umocowanie wykonywane jest równoległe do linii brzegowej.

1.4.4. Narzut kamienny – bloki kamienne ułożone, co najmniej w dwóch warstwach, z wypełnieniem przestrzeni pomiędzy blokami materiałem miejscowym zdolnym do porostu.

1.4.5. Brukonarzut – narzut kamienny jednowarstwowy o stałej grubości na całej długości ubezpieczonego brzegu.

1.4.6. Bruk w płótkach – warstwa kamieni ułożona w płótkach z kieszek faszynowych Ø 15 cm w rozstawie 1,0 × 1,0 m.

1.4.7. Faszynada – warstwy faszyny, połączone ze sobą kieszkami przybitymi kołkami faszynowymi i przesypane gruntem.

1.4.8. Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy rośliny, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

1.4.9. Ziemia urodzajna – roślinna ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.10. Moletowanie – proces umożliwiający dogęszczanie ziemi urodzajnej i wytworzenie brzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

1.4.11. Hydrosiew – proces obejmujący nanoszenie hydromechanicznie mieszanek siewnych, środków użyźniających, wypełniaczy, hydrożelu, stymulantów wzrostu i substancji klejących w celu biologicznego utrwalania powierzchni gruntu.

1.4.12. Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

2.2.1. Kamień do narzutu dna cieku i obruku skarp

Do wykonania narzutu i obruku należy stosować kamień naturalny spełniający wymagania PN-EN 13383-1:2003 [4]. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do robót regulacyjnych można stosować kamień ze skał magmowych albo przeobrażonych.

Skład ziarnowy kamienia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i powinien być określony zgodnie z PN-EN 13383-1:2003 [4].

Gęstość ziarn określona zgodnie z PN-EN 13383-1:2003 [4] dla skał magmowych i przeobrażonych powinna wynosić od 2,4 do 3,0 kN/m³.

Wytrzymałość na ściskanie zgodnie z PN-EN 1926:2001 [5] powinna być kategorii CS₈₀.

Odporność na ścieranie określona wg PN-EN 1097-1:2000 [9] powinna być przyjmowana w zależności od rodzaju środowiska, w którym kamień pracuje zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Wymagane kategorie odporności na ścieranie kamienia w zależności od środowiska

Środowisko	Kategoria odporności na ścieranie
Umiarkowane ścieranie, np: sporadycznie znacząca fala lub bieżące oddziaływanie zawiesiny mułu	M _{DE} 30
Duże ścieranie, np.: dynamiczne oddziaływanie na kamień, uderzenia grubym żwirem, potok górski	M _{DE} 20
Wyjątkowo duże ścieranie, np.: dynamiczne oddziaływania na kamień potężnych fal, uderzenia grubym żwirem, potok górski	M _{DE} 10

Nasiąkliwość kamienia określana zgodnie z PN-EN 13383-1:2003 [4] powinna wynosić $\leq 0,5\%$. Jeżeli kamień spełnia powyższe wymaganie uznaje się, że kamień jest mrozoodporny i odporny na krystalizację soli.

Kamień nie powinien zawierać obcych wtrąceń w ilości mogącej spowodować uszkodzenie umocnienia brzegu ciekłu lub zanieczyszczenie środowiska. Kamień nie może mieć nieciągłości, takich jak spękania, żyły, stylofity, laminacje, płaszczyzny foliacji, kliważy styku bloków oraz innych wad mogących przyczynić się do jego zniszczenia w czasie załadunku, wyładunku lub wbudowywania.

2.2.2. Materiały do robót ziemnych

Materiały do robót ziemnych powinny być zgodne z STWiORB M-11.01.01 i 04

2.3. RODZAJE UMOCNIENIA

Rodzaj zastosowanego umocnienia należy dobierać w zależności od:

- rodzaju gruntu, w którym uformowane jest koryto,
- prędkości wody w korycie w warunkach różnych stanów,
- częstości występowania stanów wysokich i czasu ich trwania,
- zmiany poziomu wód gruntowych w stosunku do poziomu zwierciadła wody w cieklu,
- prędkości dopływu wód gruntowych, zależnej od warunków geologicznych,
- zjawisk atmosferycznych (opadów, suszy, zjawisk lodowych),
- możliwości uszkodzeń mechanicznych oraz oddziaływania wód zanieczyszczonych chemicznie.

Niniejsza specyfikacja obejmuje wykonanie umocnienia z elementów o konstrukcji kamiennej, tj.:

- narzut kamienny dna ciekłu,
- umocnienie skarp ciekłu kamieniem polnym na podsypce cementowo-piaskowej

2.4. NARZUT KAMIENNY

Do wykonania narzutu należy stosować kamień ciężkiego o średnicy 10-30cm wg pktu 2.2.1.

2.5. UMOCNIE NIE SKARP CIEKU

Materiałami do wykonania umocnienia skarp:

- piasek na podsypkę wg PN-EN 13043:2004 [3],
- kamień polny o średnicy 5-15 cm wg punktu 2.2.1,
- podbudowa z suchego betonu C8/10 wg M-13.00.00
- spoinowanie kamieni z piasku stabilizowanego cementem C1,5/2,

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem:

- koparka min. 0,6 m³,
- ładowarka,
- ciągnik rolniczy z przyczepą samowładowczą,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne,
- drobny sprzęt (łopaty, miotły, łomy, szufle).

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej, umocnienie brzegów ciekłu można wykonać jak poniżej.

5.2. WYKONANIE NARZUTU KAMIENNEGO

Przed wykonaniem narzutu należy skarpe wyprofilować zgodnie z dokumentacją projektową. Następnie należy uformować pryzmę kamienia koparką. Narzut z kamienia wg pktu 2.2.4 należy wykonywać z ładu, a materiał dowieźć w pobliże koparki. Jeżeli ST ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, narzut należy wykonywać warstwami grubości 0,5 m. Zewnętrzna skarpa narzutu powinna mieć nachylenie dostosowane do nachylenia istniejącego brzegu w miejscu prowadzonych robót. Kamienie w zewnętrznej warstwie, w miarę możliwości, należy dopasować tak, aby tworzyły płaszczyznę. Większe przestrzenie pomiędzy poszczególnymi blokami należy ręcznie zaklinować kamieniem drobniejszym, jednak o wymiarach nie mniejszych niż 30 cm.

5.3. UMOCNIE NIE BRZEGU I SKARP CIEKU

Umocnienie należy wykonywać na wyrównanej i splantowanej skarpie. Fragmenty skarpy, na których występowało uzupełnienie ubytków, należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,95$.

Roboty na skarpie należy wykonywać poza zakresem wód płynących, które na czas wykonywanych robót należy przekierować.

Kamienie należy układać na skarpie po wykonaniu narzutu kamiennego i wykonaniu podbudowy z betonu C8/10. W dolnej części miejsce pod podbudowę należy przegłębić i ukształtować opór dla kamieni. Podbudowę należy układać o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Po ułożeniu warstwy kamieni na podbudowie należy je zaspoinować piaskiem stabilizowanym cementem C1,5/2 i pielęgnować do czasu związania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie wymagają inaczej, dopuszcza się odchyłki dla wykonanych robót podane w pktcie 6.3.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. KONTROLA WYKONANIA ROBÓT

6.3.1. Narzut kamienny

Kontrola robót polega na sprawdzeniu wykonanych robót na zgodność z dokumentacją projektową i pktem 5.3 niniejszej STWiORB.

Dopuszczalne odchyłki dla wykonanego narzutu:

- dla rzędnych: ± 15 cm,
- dla nachylenia: $\pm 10\%$.

6.3.2. Umocnienie skarp cieku

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonanych robót na zgodność z dokumentacją projektową i pktem 5.4 niniejszej STWiORB.

Dopuszczalne odchylenia dla rzędnych koronki z bruku wynoszą ± 10 cm. Dopuszczalne odchyłki dla rzędnych górnych powierzchni umocnienia skarpy wynoszą ± 5 cm.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 7.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej STWiORB, sprawdzeniu dokumentów wykonanych badań oraz wizualnej ocenie wykonanych robót.

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

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

8.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostki obmiarowej wykonania narzutu kamiennego obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- dostarczenie materiałów oraz wszelkich innych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych wg STWiORB M-11.00.00,
- przygotowanie podłoża do ułożenia narzutu – wyprofilowanie i zagęszczenie skarpy,
- ułożenie i zagęszczenie narzutu wg pktu 5.3,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena jednostki obmiarowej wykonania umocnienia skarp kamieniem polnym obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- dostarczenie materiałów oraz wszelkich innych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych wg STWiORB M-11.00.00,
- przygotowanie podłoża do ułożenia podbudowy – wyprofilowanie i zagęszczenie skarpy,
- wykonanie i zagęszczenie podbudowy z suchego betonu,
- ułożenie i dobiecie elementów kamiennych na skarpie,
- spoinowanie kamieni piaskiem stabilizowanym cementem
- pielęgnację materiałów cementowych
- uporządkowanie miejsca robót.

8.3. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC

TOWARZYSZĄCYCH

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

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

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
2. PN-EN 13383-1:2003 Kamień do robót hydrotechnicznych - Część 1: Wymagania
3. PN-EN 1926:2001 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
4. PN-EN 1097-1:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)

M.20.02.01 Rozbiórka obiektów budowlanych

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką obiektów inżynierskich w ramach projektu pn. „**Przebudowa obiektu mostowego przez Kanał Olszowiecki, przebudowa przepustu w m. Kampinos w ramach przebudowy drogi powiatowej**”

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót na drogowych obiektach inżynierskich.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem demontażu i rozbiórki w części lub całości obiektów inżynierskich zgodnie z założeniami Dokumentacji Projektowej.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują:

- a) demontaż barier ochronnych,
- b) demontaż stalowych poręczy mostowych,
- c) rozbiórkę krawężników,
- d) rozbiórkę chodników,
- e) rozbiórkę izolacji z papy asfaltowej,
- f) rozbiórkę mechaniczną skucie warstw luźnego betonu płyty pomostu,
- g) rozbiórka mechaniczna górnej części betonowych skrzydeł i przyczółków,
- h) burzenie (rozbiórka mechaniczna) betonowych umocnień stożków,
- i) transport i utylizacja gruzu i materiałów pochodzących z rozbiórki na składowisko Wykonawcy.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. SPRZĘT WYBURZENIOWY

3.1.1 Młoty pneumatyczne (wraz ze sprężarką powietrzną przewoźną, spalinową) - do rozkruszenia betonu rozbieranych elementów.

3.1.2. Palniki tlenowo-acetylenowe do cięcia konstrukcji stalowej, zbrojenia i poręczy.

3.1.3. Piły mechaniczne do cięcia zbrojenia i poręczy.

3.1.4. Frezarki mechaniczne do frezowania powierzchni betonowych.

3.1.5. Samochody wywrotki o nośności 100÷160 kN do przewiezienia elementów rozbiórkowych na składowisko.

4. TRANSPORT

Do przewiezienia elementów rozbiórkowych oraz pokruszonych części ustroju nośnego na składowisko zastosować samochody samowyładowawcze lub samochody skrzyniowe o długości przestrzeni ładunkowej odpowiedniej do przewożonych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBOT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót zgodnie z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej powinien dobrać sprzęt, technologię i sposób rozbiórki do zakresu prowadzonych prac. Winien poprzedzić wykonywane prace pracami przygotowawczymi i zabezpieczeniowymi w celu

uniemożliwienia zanieczyszczenia kanału odpadami a także minimalizacji wpływu prac na otaczające budynki t.j. minimalizacji hałasu, wibracji i pylenia.

5.2. PROJEKT ROZBIÓRKI

Roboty rozbiórkowe będą prowadzone po zabezpieczeniu przestrzeni pod obiektem i po ograniczeniu ruchu na obiekcie poprzez wyłączenie z ruchu pasa jezdni przylegającego do chodnika.

Szczegółowy projekt technologiczny rozbiórki elementów obiektu mostowego wraz z harmonogramem robót Wykonawca opracuje we własnym zakresie na podstawie kolejności robót określonej Dokumentacji Projektowej oraz po uzgodnieniu możliwości wyłączenia z ruchu jezdni z Inżynierem Kontraktu.

Założona przez Wykonawcę rozbiórki technologia demontażu elementów ustroju nośnego powinna uwzględniać obecny stan konstrukcji oraz konieczność zastosowania bezpiecznej metody rozbiórki.

Projekt technologiczny rozbiórki powinien określać kolejność i sposób demontażu poszczególnych elementów, drogi technologiczne dla sprzętu i rusztowania pomocnicze. Projekt rozbiórki elementów należy uzgodnić z odpowiednią jednostką drogową (Zamawiającym) oraz przedstawić Kierownikowi Projektu oraz Projektantowi do zaakceptowania.

Projekt rozbiórki przede wszystkim powinien dostosować sprzęt i technologię do zakresu robót tak aby elementy pozostawiane do adaptacji nie uległy zniszczeniu lub deformacjom

5.3. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT.

Wykonanie rozbiórki elementów obiektu mostowego Wykonawca winien przeprowadzać na podstawie ww. Projektu technologicznego rozbiórki.

Rozbiórkę wszystkich elementów ustroju nośnego należy wykonać w taki sposób aby nie powstała możliwość spadania materiałów z rozbiórki z obiektu.

Szczegółowy zakres rozbiórki podaje Dokumentacja Projektowa

5.4. WYKONANIE RUSZTOWAŃ POMOCNICZYCH I PODPIERAJĄCYCH

Do wykonania robót na wysokości wykonać rusztowania z klatek lub podwieszane.

5.5. MATERIAŁY ROZBIÓRKOWE

Materiały rozbiórkowe po posortowaniu należy przewieźć samochodami samowładowczymi na składowisko Wykonawcy, zaakceptowane przez kierownika projektu. materiały przeznaczone do ponownego wykorzystania należy przewieźć na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady odnośnie kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kontroli jakości robót podlega zgodność wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz ustaleniami Specyfikacji Technicznej.

Po robotach rozbiórkowych kontroli będzie podlegać stan pozostawianych elementów nie podlegających rozbiórce.

Pozostawiony beton nie może wykazywać spękań i zarysować a pręty zbrojeniowe nie mogą być zdeformowane lub uszkodzone.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze
- montaż i demontaż rusztowań podpierających i pomocniczych,
- rozbiórkę poszczególnych asortymentów,
- wykonanie pozostałych robót przygotowawczych,
- załadunek i odtransportowanie materiałów odpadowych pochodzących z rozbiórki na składowisko Wykonawcy zaakceptowane przez Kierownika Projektu.
- załadunek i odtransportowanie materiałów do ponownego wykorzystania pochodzących z rozbiórki na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.