

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

| FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO | UPRAWNIENIA | PODPIS |
|------------|--------------------------------|-------------|--------|
| Projektant | mgr inż. Zbigniew Bartnikowski | 1921/EL/94 | |

Gdynia, czerwiec 2023 r.

SPIS TREŚCI

| | |
|--|----------|
| DM - 00.00.00. Wymagania ogólne | str. 3 |
| D-01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE | |
| D-01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych w terenie | str. 15 |
| D-01.01.02. Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza | str. 17 |
| D-01.02.04. Roboty rozbiórkowe | str. 23 |
| D-04.00.00. PODBUDOWY | |
| D-04.04.04. Podbudowa pomocnicza | str. 31 |
| D-04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego | str. 30 |
| D-05.00.00. NAWIERZCHNIE | |
| D-05.03.05. Warstwa wiążąca (wyrównawcza) z betonu asfaltowego | str. 39 |
| D-05.03.13. Warstwa ścieralna z mieszanki SMA | str. 46 |
| D-07.00.00. URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU | |
| D-07.01.01. Oznakowanie poziome jezdni | str. 55 |
| D-07.05.01. Bariery ochronne stalowe | str. 57 |
| D-08.00.00. ELEMENTY ULIC | |
| D-08.01.01. Krawężniki betonowe | str. 59 |
| D-08.02.02. Chodniki z brukowej kostki betonowej | str. 62 |
| D-08.03.01. Obrzeża betonowe | str. 65 |
| M-11.00.00. FUNDAMENTOWANIE | |
| M-11.01.00. Roboty ziemne | |
| M-11.01.01. Wykopy w gruncie niespoistym | str. 67 |
| M-11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem | str. 70 |
| M-11.02.03. Ścianki szczelne stalowe | str. 73 |
| M-12.00.00. ZBROJENIE | |
| M-12.01.00. Stal zbrojeniowa | |
| M-12.01.00. Stal zbrojeniowa - wymagania | str. 75 |
| M-12.01.02. Zbrojenie betonu | str. 79 |
| M-13.00.00. BETON | |
| M-13.01.00. Beton konstrukcyjny | |
| M-13.01.00. Beton konstrukcyjny - wymagania | str. 81 |
| M-13.01.03. Beton podpór | str. 93 |
| M-13.01.05. Beton ustroju niosącego | str. 97 |
| M-13.01.07. Beton ustroju niosącego - płyty przejściowe | str. 101 |
| M-13.02.00. Beton niekonstrukcyjny | |
| M-13.02.00. Beton niekonstrukcyjny - wymagania | str. 103 |
| M-13.02.01. Beton klasy poniżej C20/25 | str. 109 |
| M-13.03.00. Prefabrykaty betonowe | |
| M-13.03.01. Prefabrykaty strunobetonowe | str. 111 |
| M-15.00.00. IZOLACJE | |
| M-15.01.00. Izolacja cienka | |
| M-15.01.01. Izolacja z papy zgrzewalnej | str. 114 |
| M-15.01.02. Izolacja wykonywana lepikiem | str. 119 |
| M-16.00.00. ODWODNIENIE | |
| M-16.01.01. Wpusty mostowe | str. 121 |
| M-16.01.02. Sączki dla odwodnienia izolacji | str. 124 |
| M-16.01.03. Dreny dla odwodnienia izolacji | str. 124 |
| M-16.02.01. Instalacja odprowadzająca ścieki | str. 126 |
| M-17.00.00. ŁOŻYSKA | |
| M-17.01.01. Łożyska garnkowe | str. 129 |
| M-18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE | |
| M-18.01.01. Dylatacja modułowa | str. 138 |
| M-19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIEZAJĄCE | |
| M-19.01.01. Krawężnik mostowy kamienny | str. 141 |
| M-19.01.02. Balustrada | str. 144 |
| M-19.01.03. Bariera ochronna | str. 150 |
| M-19.01.04. Barieroporęcz mostowa | str. 152 |
| M-19.01.05. Osłona przeciwporażeniowa | str. 154 |
| M-20.00.00. INNE ROBOTY | |
| M-20.01.00. Roboty mostowe | |
| M-20.01.05. Umocnienia skarp przy przyczółkach | str. 160 |
| M-20.01.09. Zabezpieczenie antykorozyjne betonu | str. 163 |

| | |
|---|----------|
| M-20.01.10. Schody skarpowe | str. 168 |
| M-20.01.13. Nawierzchnia jezdni - warstwa ścieralna | str. 170 |
| M-20.01.14. Nawierzchnia jezdni - warstwa ochronna | str. 203 |
| M-20.01.15. Nawierzchnia chodników | str. 229 |
| M-20.02.01. Elementy kapy chodnikowej | str. 232 |

STOSOWANE SKRÓTY

- GDDKiA - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
- IBDiM - Instytut Badawczy Dróg i Mostów
- ITB - Instytut Techniki Budowlanej
- PZJ - Program zapewnienia jakości
- PN - Polska Norma
- BN - Branżowa Norma
- SST - Szczegółowe Specyfikacje Techniczne
- PW(PT) - Projekt Wykonawczy (Techniczny)

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

DM-00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacje Techniczne stanowią jeden z dokumentów przetargowych przedsięwzięcia inwestycyjnego przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

W ramach zawartej umowy (kontraktu) na wykonanie robót, SST jest elementem regulującym sprawy jakości między Inwestorem a Wykonawcą.

1.3. Zakres robót objętych SST

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej SST stanowią wymagania ogólne dla robót objętych specyfikacjami zawartymi w niniejszym opracowaniu :

1.4. Określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- | | | |
|--------|---------------------------------|---|
| 1.4.1 | Aprobata techniczna | Dokument stwierdzający przydatność wyrobu do stosowania w budownictwie, w odniesieniu do wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy lub wyrobów, które różnią się istotnie od właściwości określonych w Polskiej Normie. |
| 1.4.2 | Budowla drogowa | Obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno - użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, plac, węzeł). |
| 1.4.3 | Certyfikat zgodności | Dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należy zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi. |
| 1.4.4 | Deklaracja zgodności producenta | Oświadczenie producenta, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces wytwórczy lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym. Deklaracja powinna być zgodna z wymaganiami Polskiej Normy. |
| 1.4.5 | Droga | Wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu. |
| 1.4.6 | Dziennik Budowy | Dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót. |
| 1.4.7 | Inspektor Nadzoru, Inżynier | Pisemnie upoważniony przedstawiciel Inwestora na budowie, upoważniony do podejmowania decyzji dotyczących zagadnień technicznych i ekonomicznych tej budowy w ramach dokumentacji projektowej przepisów prawa budowlanego oraz umowy. |
| 1.4.8 | Inwestor | Osoba prawna lub fizyczna, która zleciła Wykonawcy realizację zadania inwestycyjnego i występuje jako strona zawartego w tym celu Kontraktu. |
| 1.4.9 | Jezdnia | Część korony drogi przeznaczona dla ruchu pojazdów. |
| 1.4.10 | Kierownik budowy | Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do wstępowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu |

| | | |
|--------|--|---|
| 1.4.11 | Konstrukcja nawierzchni | Układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia. |
| 1.4.12 | Konstrukcja nośna | Część obiektu oparta na fundamencie, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego i pieszego. |
| 1.4.13 | Kontrakt | Pisemna umowa między Inwestorem, a Wykonawcą, spisana w celu realizacji zadania inwestycyjnego, określająca prawa i obowiązki obu stron. |
| 1.4.14 | Korona drogi | Jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnię. |
| 1.4.15 | Korpus drogowy | Nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów. |
| 1.4.16 | Koryto | Element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni. |
| 1.4.17 | Kosztorys ofertowy | Wyceniony kosztorys ślepy. |
| 1.4.18 | Kosztorys ślepy | Wykaz robót wraz z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania. |
| 1.4.19 | Kryteria techniczne | Zestaw wymagań, stanowiący podstawę certyfikacji wyrobów budowlanych na znak bezpieczeństwa. |
| 1.4.20 | Laboratorium | Drogowe lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót. |
| 1.4.21 | Nawierzchnia | Warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntu i zapewniających dogodne warunki do ruchu. |
| 1.4.22 | Niweleta | Wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego. |
| 1.4.23 | Obiekt mostowy | Most, wiadukt, przepust, kładka pieszo-jezdna, kładka dla pieszych itp. |
| 1.4.24 | Odpowiednia bliskość | Zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych. |
| 1.4.25 | Pas drogowy | Wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze. |
| 1.4.26 | Pobocze | Część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczania urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni. |
| 1.4.27 | Podbudowa | Dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może się składać z podbudowy zasadniczej lub pomocniczej. |
| 1.4.28 | Podbudowa zasadnicza | Górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może się ona składać z jednej lub dwóch warstw. |
| 1.4.29 | Podbudowa pomocnicza | Dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą. |
| 1.4.30 | Podłoże | Grunt rodzimy lub nasypowy leżący pod powierzchnią do głębokości przemarzania obciążeń . |
| 1.4.31 | Podłoże ulepszone | Górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni |
| 1.4.32 | Podwykonawca | Osoba fizyczna lub prawna, której Wykonawca powierzył realizację części zadania inwestycyjnego. |
| 1.4.33 | Polecenie Inspektora | Wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy. |
| 1.4.34 | Projektant | Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem projektu. |
| 1.4.35 | Przeszkoda naturalna | Element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. dolina, bagno, rzeka itp. |
| 1.4.36 | Przeszkoda sztuczna | Dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego np. droga, kolej, rurociąg. |
| 1.4.37 | Rejestr obmiarów (książka obmiarów) | Akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru. |
| 1.4.38 | Rekultywacja | Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie wykonywania zadania budowlanego. |
| 1.4.39 | Rysunki | Część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu i przedmiotu robót. |
| 1.4.40 | Rysunki robocze | Rysunki (plany) rusztowań, szalunków, plany gięcia stali zbrojeniowej lub inne dodatkowe plany, które Wykonawca powinien przedłożyć Inwestorowi do zatwierdzenia przed rozpoczęciem robót. |
| 1.4.41 | Specyfikacje | Zbiór przepisów i wymagań uzupełniających, opracowanych dla realizacji zadania inwestycyjnego lub jego elementu. |
| 1.4.42 | Sprzęt | Wszystkie maszyny, środki transportu i inny drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi, potrzebne dla prawidłowego prowadzenia budowy. |

| | | |
|--------|----------------------------------|---|
| 1.4.43 | Teren budowy | Teren przekazany czasowo Wykonawcy przez Inwestora dla wykonania zadania inwestycyjnego. |
| 1.4.44 | Wiadukt, most | Obiekt zbudowany nad drogą (rzeką) dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji |
| 1.4.45 | Wyrób budowlany | Materiał decydujący o bezpieczeństwie, jakości i trwałości obiektów budowlanych, dopuszczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. |
| 1.4.46 | Wymagania podstawowe dla wyrobów | Wymagania podstawowe dla wyrobów dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie stanowią: bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrona środowiska, ochrona przed hałasem i drganiami, oszczędność energii i odpowiednia izolacyjność cieplna przegród. |
| 1.4.47 | Wykonawca | Osoba prawna lub fizyczna, która została przez Inwestora wybrana do realizacji zadania inwestycyjnego. |
| 1.4.48 | Wystąpienie | Zwrócenie się Wykonawcy do Inwestora na piśmie w sprawie związanej z realizacją zadania inwestycyjnego. |
| 1.4.49 | Zadanie budowlane | Część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementów. |

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, zwanego dalej Inspektorem.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

- przekazana Wykonawcy przez Zamawiającego :

1. Projekt budowlany
2. Projekt wykonawczy

- do wykonania przez Wykonawcę robót :

1. Projekt deskowań, rusztowań, podparć, podpór tymczasowych itp.

Nie przewiduje się wykonywania dodatkowej dokumentacji. Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej, wówczas Wykonawca sporządzi brakujące rysunki na własny koszt i w 3 egzemplarzach przedłoży je Inspektorowi do akceptacji, a Inwestorowi do zatwierdzenia.

1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora stanowią część Umowy, 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 „Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone wyroby (materiały) budowlane winny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy wyrobów (materiałów) budowlanych i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać 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 SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowy, to takie wyroby i materiały zostaną 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, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

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

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i wliczony jest w cenę umowną.

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:

1. Utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
2. 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 trzecich lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do powyższych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

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

Gniazda jaskółek :

Wykonawca robót jest zobowiązany do likwidacji w okresie jesiennym ptasich gniazd usytuowanych pod spodem konstrukcji obiektu oraz niedopuszczenie do zagnieżdżenia w okresie wiosennym.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy 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. Wyroby i 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. Wyroby i materiały szkodliwe dla otoczenia

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

Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie wyroby i 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 pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył wyrobów i materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

Jeżeli w trakcie wykonywania robót stwierdzono urządzenia podziemne nie występujące w dokumentacji technicznej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze, gazowe, telekomunikacyjne i elektryczne), oraz niewybuchy i inne pozostałości wojenne, jak również znaleziska archeologiczne, wówczas roboty należy

przerwać, powiadomić o tym Inspektora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami, które są właściwymi organami do sprawowania nad nimi nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel wykonywał pracę w warunkach bezpiecznych, nieszkodliwych dla zdrowia oraz spełniających odpowiednie wymagania sanitarne.

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.

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie wyroby budowlane i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego.

2. WYROBY I MATERIAŁY BUDOWLANE

2.1. Przydatność wyrobu do stosowania w budownictwie

Wyroby budowlane muszą posiadać :

1. Oznakowanie znakiem budowlanym dopuszczenia wyrobu do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r.
2. Certyfikat na znak bezpieczeństwa w odniesieniu do wyrobów podlegających obowiązkowej certyfikacji na ten znak.
3. Deklarację zgodności producenta zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. stwierdzającą na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces wytwórczy lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym - deklaracja powinna być zgodna z wymaganiami Polskiej Normy lub Aprobata Techniczną.

Obowiązek znakowania znakiem dopuszczenia do obrotu nie dotyczy wyrobów budowlanych, umieszczonych w wykazie stanowiącym załącznik do Rozporządzenia MI z dnia 17 sierpnia 2004 r. w sprawie wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej.

2.2. Źródła uzyskania wyrobów budowlanych

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania i odpowiednie świadectwa badań jakości, do zatwierdzenia przez Inspektora. Zatwierdzenie partii wyrobów (materiałów) budowlanych z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie wyroby budowlane z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że wyroby budowlane uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie prowadzenia robót. Jeżeli wyroby budowlane z akceptowanego uprzednio źródła są niejednorodne lub o niezadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrzenia w wyroby budowlane.

2.3. Pozyskiwanie wyrobów budowlanych miejscowych

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

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

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczaniem wyrobów budowlanych do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały budowlane pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora, Wykonawca nie będzie mógł prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy. Eksploatacja źródeł materiałów budowlanych będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.4. Inspekcja wytwórni wyrobów (materiałów) budowlanych

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

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

- a) Inspektor będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta wyrobów budowlanych w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja wyrobów i materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

2.5. Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom

Każdy rodzaj robót, w którym użyto nie zaakceptowanych wyrobów budowlanych, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

Kto wprowadza do obrotu lub przy wykonywaniu robót budowlanych stosuje wyroby budowlane niedopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, naruszając przepisy art.10 podlega karze grzywny do 100 tys. zł (art. 91 ust. 2 ustawy Prawo budowlane).

Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę na jego koszt wywiezione z terenu budowy.

2.6. Przechowywanie i składowanie wyrobów (materiałów) budowlanych

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane wyroby budowlane, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora.

Miejsca czasowego składowania wyrobów budowlanych będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę robót.

2.7. Wariantowe stosowanie wyrobów budowlanych

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju wyrobu budowlanego w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tegoż wyrobu, albo dłuższym jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj wyrobu budowlanego nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

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 SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować prowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym umową.

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 kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONAWSTWO ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych wyrobów (materiałów) budowlanych i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji i technologii robót oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

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

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

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

Program zapewnienia jakości (PZJ) winien zawierać:

- a) część ogólną opisującą :
 - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót ,
 - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
 - zasady BHP,
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne ,
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót ,
 - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi ,
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót :
 - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z wyrobami (materiałami) i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania wyrobów (materiałów) oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

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

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

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

Inspektor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych wyrobów budowlanych i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie ponownie jakość wyrobów budowlanych.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań wyrobów budowlanych ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora

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

Inspektor, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność wyrobów budowlanych i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor może dopuścić do użycia tylko wyroby budowlane, które posiadają:

1. Znak budowlany dopuszczenia wyrobu do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r.
2. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
3. Deklarację zgodności wydaną zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r., Polską Normą lub Aprobata Techniczną dla wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte obowiązkową certyfikacją jak w pkt. 2 i które spełniają wymagania SST.

W przypadku wyrobów budowlanych, dla których w/w dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót musi posiadać te dokumenty, określając w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi.

Jakiegokolwiek wyroby (materiały) budowlane, które nie spełniają tych wymagań, będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

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

Dołączane do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika, i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy oraz Inspektora.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi do celem zajęcia stanowiska i podjęcia decyzji. Decyzje Inspektora wpisane do dziennika budowy

Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia do realizacji..

Wpis Projektanta do dziennika budowy obowiązuje Inspektora do zajęcia stanowiska i podjęcia stosownej decyzji, ponieważ Projektant nie jest stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy.

(2) Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wyrobów budowlanych, orzeczenia o jakości wyrobów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót i winne być udostępnione na każde życzenie Inspektora.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się oprócz wymienionych w punktach (1÷3) następujące dokumenty :

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

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg poleceń Inspektora na piśmie.

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

7.2. Zasady określania ilości robót i wyrobów (materiałów) budowlanych

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

Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST i będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności zatwierdzonych przez Inspektora.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor.

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

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

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

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

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

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

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. 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 następujące dokumenty:

- dzienniki budowy i rejestry obmiarów,
- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z SST i PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,

- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu na mapie syt. - wys. 1:500,

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

Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji 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 SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych wyrobów (materiałów) budowlanych wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne DM-00.00.00

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane - (jedn. tekst: Dz.U. z 2003 r. Nr 207, ze zm.: Dz.U. z 2004 r. Nr 6, poz.41; Nr 92, poz. 881; Nr 93, poz.888).
2. Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
3. 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 1999r. Nr 43, poz. 430)
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198 poz. 2041 z dnia 10 września 2004 r.)
6. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2004 r. w sprawie wykazu mandatów udzielonych przez Komisję Europejską na opracowanie europejskich norm zharmonizowanych oraz wytycznych do europejskich aprobat technicznych, wraz z zakresem przedmiotowym tych mandatów (M. P. Nr 32 poz. 571 z dnia 27 lipca 2004 r.)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198 poz. 2042 z dnia 10 września 2004 r.)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. Nr 195 poz. 2011 z dnia 7 września 2004 r.)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie Inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz.U. z 2001 r. Nr 138, poz.1554)
10. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska z późn. zmianami (Dz. U. z 2005 r. Nr 113, poz. 954)
11. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 628)

D-01.01.01. ODTWORZENIE (WYZNACZENIE) TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są roboty, które obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odtworzenie i wyznaczenie w terenie przebiegu dojazdów do obiektu inżynierskiego oraz położenia jego osi.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze :

- robót pomiarowych przy obiekcie i na przyległych dojazdach

1.4. Odtworzenie osi i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem osi i punktów wysokościowych wchodzi :

- a) uzupełnienie osi dodatkowymi punktami,
- b) wyznaczenie przekrojów poprzecznych .
- c) wyznaczenie rzędnych konstrukcji obiektu przed i po remoncie.

1.5. Określenia podstawowe

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

2. MATERIAŁY

Paliki drewniane, szpilki stalowe, farba olejna czerwona.

3. SPRZĘT

Do odtworzenia i wyznaczenia tras i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe.

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

4. TRANSPORT

Nie dotyczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK. Służba geodezyjna Wykonawcy wykonuje pomiary kontrolne osnowy realizacyjnej. Wyniki pomiarów przekazane zostaną Inspektorowi.

Służba geodezyjna Wykonawcy dokonuje pomiarów reperów do monitorowania głównych punktów elementów dojazdów oraz remontowanego obiektu, a także dokonuje pomiaru tzw. zerowego.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i SST.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu, określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej ($\pm 0,1$ m), powinien niezwłocznie powiadomić o tym Inspektora.

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

Punkty główne dojazdów i punkty pośrednie osi dojazdów oraz obiektu mostowego muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania remontu. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem i wyznaczeniem punktów głównych obiektu i dojazdów w terenie jest 1 km.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót związanych z odtworzeniem i wyznaczeniem punktów głównych dojazdów i obiektu następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub operatów geodezyjnych, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1km należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub operatów geodezyjnych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- **wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej** stanu istniejącego i przekazanie jej Projektantowi w formie operatu w celu weryfikacji przyjętego profilu podłużnego wiaduktu wraz z dojazdami,
- wyznaczenie punktów głównych dojazdów i obiektu oraz punktów wysokościowych,
- uzupełnienie dojazdów do obiektu inżynierskiego dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót zgodnie z dokumentacją projektową,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukiwanie i ewentualne ich odtworzenie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D-01.01.02. GEODEZYJNA INWENTARYZACJA POWYKONAWCZA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z pomiarami powykonawczymi zrealizowanych lub przebudowanych (wyremontowanych) drogowych obiektów inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowo-mostowych p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Zakres prac geodezyjnych związanych z wykonaniem dokumentacji powykonawczej obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace polowe,
- prace kameralne .

1.4. Określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia, należy rozumieć następująco:

1. **dokumentacja formalnoprawna** - zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych w celu nabywania nieruchomości,
2. **dokumentacja geodezyjna i kartograficzna** - zbiór dokumentów (materiałów) powstałych w wyniku geodezyjnych prac polowych i obliczeniowych oraz opracowań kartograficznych,
3. **dokumentacja wstępna** - zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia, przekazywany Wykonawcy przez Inżyniera przed rozpoczęciem prac,
4. **kierownik prac geodezyjnych** - osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe z zakresu geodezji i kartografii, upoważniona przez Wykonawcę do kierowania pracami i do występowania w jego imieniu w sprawach dotyczących realizacji zamówienia,
5. **nabywanie nieruchomości** - wszelkie formy pozyskiwania nieruchomości,
6. **ośrodek dokumentacji** - centralny, wojewódzkie i powiatowe ośrodki dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, prowadzone przez odpowiednie organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej tj.:
 - Głównego Geodetę Kraju - w zakresie zasobu centralnego,
 - marszałków województw - w zakresie zasobów wojewódzkich,
 - starostów - w zakresie zasobów powiatowych,
7. **osnowa geodezyjna pozioma** - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej,
8. **osnowa geodezyjna wysokościowa** - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej,
9. **osnowa realizacyjna** - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych,
10. **sieć uzbrojenia terenu** - wszelkiego rodzaju naziemne, nadziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłone, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne, a także podziemne budowle, jak: tunele, przejścia, parkingi, zbiorniki, itp.,
11. **znak graniczny** - znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie.
12. **wizura** - widoczność z punktu geodezyjnego na punkt .

Pozostałe określenia podstawowe zawarte są w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

1.5. Wymagania

1.5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac oraz zgodność ich wykonania z obowiązującymi przepisami prawnymi i technicznymi, ustaleniami SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne* oraz poleceniami Inżyniera.

Wymiary na rysunkach określone liczbami są ważniejsze od wymiarów wynikających ze skali rysunku.

Wykonawca nie może wykorzystać jakichkolwiek wyraźnych błędów lub braków w specyfikacjach na swoją korzyść.

W przypadkach, gdy Wykonawca wykrył błędy, powinien natychmiast powiadomić o tym Inżyniera, który wprowadzi niezbędne zmiany lub uzupełnienia.

1.5.2. Ochrona własności

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności prywatnej i publicznej. W razie wyrządzenia szkód, w związku z wykonywaniem prac geodezyjnych (zniszczenie drzew, krzewów, nasadzeń, plonów itp.), Wykonawca zobowiązany jest, zgodnie z przepisami Kodeksu cywilnego i ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, do naprawienia tych szkód lub wypłacenia właścicielom odszkodowania.

1.5.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za bezpieczeństwo i higienę pracy. W szczególności, dotyczy to pomiarów wykonywanych na istniejących drogach, a także przy inwentaryzacji urządzeń podziemnych (otwieranie, przewietrzanie i wchodzenie do studzienek).

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć prace prowadzone na drogach publicznych odpowiednimi znakami drogowymi, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu. (Organizacja ruchu drogowego oraz sprzęt stosowany dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych przy wykonywaniu ww. prac nie podlegają odrębnej zapłacie - koszty te są włączone w cenę umowną). Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność cywilną wobec osób trzecich na zasadach ogólnych określonych w ustawie Kodeks cywilny.

2. MATERIAŁY

Materiały stosowane do wykonywania prac geodezyjnych powinny spełniać wymagania Polskich Norm oraz instrukcji i wytycznych technicznych, a ewentualne odstępstwa należy bezwzględnie uzgodnić z Inżynierem.

Przy wykonywaniu prac polowych stosuje się :

- jako znaki wysokościowe - głowice metalowe,
- jako znaki pomocnicze - rurki, bolce metalowe oraz pale drewniane.

W celu ustalenia rodzaju znaków dla osnów poziomych, wysokościowych do punktów granicznych należy korzystać z:

- instrukcji G-2 „Wysokościowa osnowa geodezyjna”
- wytycznych technicznych G-1.9 „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów”.

Dyskietki i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania takiego sprzętu, który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych.

3.2. Sprzęt do prac pomiarowych

Przy wykonywaniu prac dotyczących pomiaru powykonawczego należy zastosować sprzęt o dokładnościach nie mniejszych od niżej podanych:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów 20 cc oraz odległości 10 mm ± 10 mm/km,
- nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości 10 mm ± 10 mm/km,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów 20^{cc},
- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km.

Wszelkie odstępstwa muszą być zatwierdzone przez Inżyniera.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany. Rodzaj sprzętu zależy jest od przyjętych w SST dokładności.

3.3. Sprzęt do prac obliczeniowych

Do prac obliczeniowych należy stosować sprzęt komputerowy z odpowiednim oprogramowaniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Wybór środków transportu należy do Wykonawcy.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dopuszczonymi do ruchu drogowego środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 marca 1999 r. w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie, zgodnie z art. 19 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac geodezyjnych zgodnie warunkami umowy i przepisami prawnymi oraz poleceniami Inżyniera (wszelkie polecenia i uzgodnienia między Inżynierem, a Wykonawcą wymagają formy pisemnej).

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające nieprawidłowego wykonania prac geodezyjnych.

Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji (jeżeli zgodnie z przepisami podlegają one zgłoszeniu), a następnie po ich zakończeniu przekazać materiały i informacje powstałe w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Prace geodezyjne oraz bezpośredni nadzór i kontrolę nad nimi powinni wykonywać wyłącznie geodeci posiadający odpowiednie uprawnienia zawodowe - zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne określone w PW są zgodne z rzeczywistymi.

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

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

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

5.2. Prace przygotowawcze

5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustalenia

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem opracowania i przeprowadzić z Inżynierem uzgodnienia dotyczące szczegółowego zakresu pomiarów i ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych z wpisem do Dziennika budowy.

5.2.2. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji

Pomiary powykonawcze, zrealizowanego remontu obiektu mostowego, powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej - zakres informacji ustala Inżynier.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia, należy powiadomić o tym Inżyniera.

5.2.3. Analiza i ocena zebranych materiałów

Przy analizie zebranych materiałów należy ze szczególną uwagą ustalić :

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniki pomiaru powykonawczego

5.3. Prace polowe

5.3.1. Wywiad szczegółowy w terenie

Pomiary powykonawcze, w ich pierwszej fazie, powinny być poprzedzone wywiadem terenowym mającym na celu:

- ogólne rozeznanie w terenie,
- odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, ustalenie stanu technicznego tych punktów oraz aktualizację opisów topograficznych,
- zbadanie wizury pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie,
- wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

5.3.2. Prace pomiarowe

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe”, mierząc wszystkie elementy pomostu mostowego, (rzędne osi mostu lub krawężników, wpustów, skrajnie), treść mapy zasadniczej oraz treść dodatkową tj.:

- granice ustalone według stanu prawnego,
- kilometraż drogi,
- znaki drogowe,
- punkty referencyjne,
- wszystkie drzewa w pasie drogowym,
- zabytki i pomniki przyrody,
- wszystkie ogrodzenia (furtki, bramy), z podziałem na trwałe i nietrwałe,
- rowy (w pełnym zakresie),
- studnie (średnice),
- przekroje poprzeczne dróg co 20÷50 m, (mostu co 10 m),
- inne elementy wg wymagań Inżyniera.

Dla wyżej wymienionych pomiarów stosować pomiary bezpośrednie.

5.4. **Prace kameralne**

5.4.1. Obliczenia i aktualizacja map

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną prowadzoną technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowaniem i kreśleniem ręcznym) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów).

Niezależnie od wyżej wymienionych technik, wtórnik mapy zasadniczej dla Inżyniera należy uzupełnić o elementy wymienione w punkcie 5.3.2 tą samą techniką, z jaką została wykonana mapa (numeryczną względnie analogową).

5.4.2. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji O-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej”, z podziałem na:

1. akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
2. dokumentację techniczną przeznaczoną dla Inżyniera,
3. dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w pkt. 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

Uzgodnioną dokumentację należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

5.4.3. Skład dokumentacji dla Inżyniera

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Inżyniera stanowi jeden z dokumentów do odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszurowana, bądź oprawiona w odpowiednich teczках, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracją stron.

Dla Inżyniera należy skompletować następujące materiały :

1. sprawozdanie techniczne,
2. wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, o której mowa w pkt. 5.3.2.
3. kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dyskietki i wydruku na papierze,
4. kopie protokółów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
5. kopie opisów topograficznych,
6. kopie szkiców polowych wykonywane w czasie realizacji zadania,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac wewnętrznej kontroli.

Kontrola wewnętrzna powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac geodezyjnych. Z wewnętrznej kontroli prac geodezyjnych Wykonawca ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił załącznik do operatu kolaudacyjnego.

Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych prac, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt.

Niezależnie od kontroli prowadzonej przez Wykonawcę, Inżynier może powołać we własnym zakresie Inspektora nadzoru geodezyjnego.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Jednostką obmiarową jest km wyniesionych i zastabilizowanych powykonawczych punktów pomiarowych na obiekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania Ogólne* pkt 8.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów zawierających szkice polowe, dzienniki pomiarów geodezyjnych i operatów geodezyjnych. Gotowość odbioru prac zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Odbiorowi podlegają: prace pomiarowe wymienione w niniejszej SST. Prace mogą być odbierane w całości lub określonymi w umowie etapami doraźnie wykonywanymi lub w pełni zakończonymi.

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku budowy zakończenia inwentaryzacyjnych prac pomiarowych. W przypadkach stwierdzenia usterek w stosunku do wcześniej ustalonych uzgodnień z Ośrodkiem dokumentacji geodezyjno - kartograficznej Inżynier odbierający, nakazuje usunięcie błędów w wykonanej dokumentacji. Prace poprawkowe dokonuje wykonawca na swój koszt i ponownie zgłasza do odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania płatności podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych inwentaryzacyjnych prac pomiarowych zgodnych z dokumentacją projektową w jednostkach obmiarowych wg pkt. 7 i oceną jakości wykonanych prac oraz ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, a udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy przez Inżyniera.

Cena jednostkowa wykonania geodezyjnej dokumentacji powykonawczej uwzględnia :

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, koszty usług ośrodka dokumentacji, osadzenie reperów i wykonanie pomiarów zerowych, uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-N-02207:1986 (PN-86/N-02207) Geodezja. Terminologia.
- PN-N-02211:1974 (PN-74/N-02211) Geodezyjne wyznaczenie przemieszczeń. Podstawowe nazwy i określenia.
- PN-N-02220:1991 (PN-91/N-02220) Fotogrametria. Terminologia oznaczenia.
- PN-N-02251:1987 (PN-87/N-02251) Geodezja. Osnowy geodezyjne Terminologia.
- PN-N-99310:1973 (PN-73/N-99310) Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy i określenia.
- PN-N-99252:1991 (PN-91/N-99252) Dalmierze elektroniczne Terminologia.
- PN-N-02204:1976(PN-76/N-02204) Poligonizacja.
- PN-N-99250:1978 (PN-78/N-99250) Sprzęt geodezyjny.
- PN-N-02205:1972(PN-72/N-02205) Niwelacja.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 marca 1999 r. w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjne - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 maja 1990 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz przekazywania materiałów i informacji powstałych w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. Nr 33, poz. 195).
4. Zarządzenie Ministrów Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa o Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z 5 sierpnia 1996 r. w sprawie rozgraniczenia nieruchomości (M.P. Nr 50, poz.469).

Instrukcje techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii i Głównego Geodety Kraju, w szczególności:

- 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
- 0-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej,
- G-1 Geodezyjna osnowa pozioma,
- G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna,
- G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji,
- G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe,
- G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu,
- K-1 Mapa zasadnicza,

Wytyczne techniczne

G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów,

G-1.5 Szczegółowa osnowa pozioma, projektowanie, pomiar, opracowanie wyników,

G-1.6 Przeglądy i konserwacje punktów geodezyjnych, grawimetrycznych, magnetycznych,

G-3.1 Osnowy realizacyjne,

G-3.2 Pomiary realizacyjne,

K-1.2 Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacja.

D- 01.02.04. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów konstrukcji obiektu mostowego i dojazdów.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze następujących robót :

- Nawierzchnia bitumiczna na jezdni przez frezowanie - wiadukt i przyległe dojazdy, grubość średnio 10 cm
- Nawierzchnia z żywic syntetycznych na kapach chodnikowych
- Konstrukcja poboczy wyniesionych (opasek) na dojazdach wraz z nawierzchnią grub. śr. 30 cm
- Krawężniki betonowe wraz z podbudową na długości dojazdów
- Krawężniki kamienne wraz z podbudową na długości wiaduktu
- Żelbetowe kapy chodnikowe wraz z gzymsami na długości wiaduktu
- Bariery ochronne na długości wiaduktu i przyległych dojazdów
- Balustrady stalowe wraz z osłonami przeciwporażeńiowymi na dług. wiaduktu
- Izolacja bitumiczna na wiadukcie grub. 1 cm
- Żelbetowa konstrukcja przęseł wiaduktu: płyta nadbetonu, pachwiny między prefabrykatami, węzły podporowe
- Konstrukcja przęseł wiaduktu, prefabrykaty strunobetonowe typu korytkowego: 72 sztuki o szerokości 1,50 m i wysokości 0,90 m
- Żelbetowa konstrukcja przyczółków wraz z płytami przejściowymi, bez fundamentów
- Żelbetowa konstrukcja filarów, bez fundamentów
- Dylatacje modułowe na przyczółkach
- Łożyska stalowe na przyczółkach
- Elementy odwodnienia wiaduktu: wpusty wraz z rurami spustowymi
- Umocnienia skarp i stożków przyczółków - prefabrykaty beton grub. śr. 15 cm
- Konstrukcja jezdni grub. śr. 40 cm - na dojazdach w obrębie wykopów pod płyty przejściowe i przebudowę przyczółków
- Nawierzchnia chodnika z kostki betonowej wraz z podbudową na dojeździe od strony centrum
- Krawężniki betonowe wraz z podbudową na dług. dojazdu od strony centrum

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

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

1.4.2. Frezarka drogowa - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót wykonanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Do frezowania nawierzchni na zimno należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość, z dokładnością określoną w pkt. 5 niniejszej ST.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określoną w pkt. 5 niniejszej ST.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna można dostosować do szerokości skrawanych elementów nawierzchni.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podającego go z jezdni na samochody. Przy pracach prowadzonych na terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania.

Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom PZJ i być zaakceptowany przez Inspektora.

Wydajność frezarek powinna zapewniać sprawne wykonanie robót przy jak najmniejszych utrudnieniach ruchu.

Do czyszczenia sfrezowanej powierzchni należy stosować szczotki mechaniczne z wyposażeniem pozwalającym na odbiór odpadu.

4. TRANSPORT

Gruz i elementy pochodzące z rozbiórki można przewozić środkami transportu, odpowiadającymi przepisom ruchu drogowego i zaakceptowanymi przez Inżyniera. Środki transportu nie mogą powodować uszkodzeń elementów z rozbiórki przeznaczonych do ponownego wykorzystania.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy do ponownego wykorzystania (odzysku)

Wykonawca robót jest zobowiązany do stosowania takiego sposobu prowadzenia prac rozbiórkowych, aby nie powodować uszkodzeń elementów przeznaczonych do ponownego wykorzystania (odzysku):

- wiórki z frezowania nawierzchni, elementy kamienne, elementy drogowe.

Decyzja o wykorzystaniu elementów z odzysku i ich transporcie w wyznaczone miejsce zostanie podjęta przez przedstawiciela Zamawiającego.

Warunki wykonania frezowania nawierzchni

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt projektu roboczego zawierającego naniesienie w przekrojach co 10 m rzędnych grubości warstw nawierzchni, które podlegać będą frezowaniu.

Zakres wykonania robót i wymagania szczegółowe dla frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości i szerokości oraz w pochyleniach zgodnych z dokumentacją projektową z dokładnością ± 5 mm.

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone łatą 4-metrową (zgodnie z BN-68/8931-04) przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm powinny wynosić 8 mm.

Nawierzchnia powinna być frezowana na całkowitą głębokość i szerokość jezdni.

Z uwagi na przewidywaną głębokość frezowania śr. 9 cm, operację frezowania należy przeprowadzić kilkakrotnie warstwami grubości 2-4 cm.

Materiał odzyskany z frezowania nawierzchni (wiórki) powinien być składowany w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku składowania, materiał odzyskany z frezowania powinien być składowany w pryzmach o wysokości nie przekraczającej 3 m, w czasie nie dłuższym niż 3 miesiące.

Wykonawca robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i technologii wraz z harmonogram robót uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty rozbiórkowe.

Bezużyteczne elementy i materiały rozbiórkowe oraz gruz powinny być wywiezione i utylizowane.

6. KONTROLA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

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

Kontrola jakości materiałów podczas frezowania nawierzchni na zimno

Kontrola jakości podczas frezowania nawierzchni obejmuje pomiary określone w tablicy poniżej. Zakres częstotliwości badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno

| L.p. | Właściwości | Częstotliwość badań kontrolnych |
|------|----------------------|---------------------------------|
| 1. | Równość podłużna | łata 4-metrową co 10 m |
| 2. | Równość poprzeczna | łata 4-metrową co 10 m |
| 3. | Spadki poprzeczne | co 10 m |
| 4. | Szerokość frezowania | co 10 m |
| 5. | Głębokość frezowania | na bieżąco |

Dopuszczalne tolerancje

Sfrezowana powierzchnia nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową z następującymi tolerancjami :

- równość podłużna i poprzeczna jak w pkt. 5
- spadek poprzeczny $\pm 0,5\%$
- szerokość frezowania ± 5 cm
- głębokość frezowania ± 5 mm .

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest : m , m² , m³ , szt. - rozebranych elementów konstrukcji obiektu i dojazdów.

Grubość frezowanej warstwy podana w przedmiarze jest szacunkowa i podlega uściśleniu w czasie prowadzenia robót na podstawie szczegółowych pomiarów grubości warstw nawierzchni.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowych sfrezowanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera .

Nadmierna głębokość sfrezowania warstwy lub nadmierna powierzchnia w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót rozbiórkowych zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 9*.

Płatność - za ilość: m , m² , m³ , szt. - rozebranych elementów zgodnie z PW oraz ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w czasie budowy i udokumentowanymi zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- rozbiórkę konstrukcji betonowych i żelbetowych przęseł i podpór,
- rozbiórkę warstw nawierzchni jezdni i kap chodnikowych na obiekcie, rozbiórkę izolacji,
- rozbiórkę konstrukcji i podbudowy jezdni i poboczy na dojazdach,
- rozbiórkę krawężników, barier i balustrad,
- rozbiórkę łożysk, dylatacji i elementów odwodnienia obiektu,
- rozbiórkę umocnień skarp i nawierzchni chodników na dojazdach,
- montaż i demontaż niezbędnych rusztowań i zabezpieczeń,
- oczyszczenie, segregację i transport elementów z rozbiórki przeznaczonych do ponownego wykorzystania w miejsce wskazane przez Zamawiającego,
- transport i utylizację pozostałych elementów z rozbiórki,
- uporządkowanie terenu.

Cena jednostkowa sfrezowanej nawierzchni o grubości według projektu obejmuje :

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- opracowanie projektu roboczego (planu rzędnych),
- frezowanie (jednym lub kilkoma przejściami zależnie od grubości frezowanej nawierzchni),
- wywiezienie sfrezowanego materiału (wiórek) w uzgodnione z Zamawiającym miejsce,

- oczyszczenie miejsca robót,
- przeprowadzenie pomiarów nawierzchni po sfrezowaniu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

D-04.04.04. PODBUDOWA z KRUSZYWA ŁAMANEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudów pomocniczych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze robót :

- wykonanie podbudowy pomocniczej z KŁSM grub. 20 cm za przyczółkami

1.4. Określenia podstawowe

1. Podbudowa drogowa - część konstrukcji jezdni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inspektora jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inspektora wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

2.2. Wymagania

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

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora, a w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Cały sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

2. Sprzęt do wykonania warstwy podbudowy

Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego należy stosować:

- ♦ samochody samowyładowcze do transportu materiału podbudowy,
- ♦ układarki lub równiarki do rozkładania i wyprofilowania warstwy,
- ♦ walce ogumione oraz stalowe wibracyjne i statyczne do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

Transport materiałów i mieszanki kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu i niekorzystnemu wpływowi warunków atmosferycznych. Ponadto mieszanka kruszywa powinna być transportowana w sposób chroniący ją przed rozsegregowaniem.

Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu warstwy podbudowy powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Podłoże gruntowe

Podłoże gruntowe powinno być jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania. Należy przewidzieć niezbędne korytowanie i przygotowanie podłoża gruntowego pod podbudowę.

Warstwy podbudowy

Podbudowę należy wykonywać z kruszywa łamanego. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów podanych w p. 2.2 za zgodą Inżyniera i Zamawiającego.

Dolna warstwa podbudowy powinna być zagęszczona bez klinowania. Górną warstwę podbudowy klinuje się kruszywem naturalnym otaczanym lepiszczem. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów podanych w p. 2.2 za zgodą Inżyniera i Zamawiającego. Projektowana podbudowa powinna być wykonywana w 2 warstwach. Grubość warstwy podbudowy nie powinna być mniejsza niż 7 cm.

Szerokość podbudowy, jeżeli nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm.

Wytyczenie podbudowy

Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie warstwy podbudowy zgodnie z dokumentacją projektową i tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

Wbudowanie i zagęszczanie

1. Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości przy użyciu układarki lub równiarki. Grubość warstwy powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu była równa przewidzianej w projekcie. Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego gładkiego o masie jednostkowej nie mniejszej niż 30 kg/cm^2 . Wałowanie na podbudowach o spadku jednostronnym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi, pasami ku górze.

2. Kruszywo drobne należy rozłożyć po przywałowaniu kruszywa grubego w równej warstwie przy użyciu walca wibracyjnego o masie jednostkowej min 18 kg/cm^2 , albo płytową zagęszczarką wibracyjną o masie jednostkowej min 16 kg/cm^2 . Grubość warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby uzyskać klinowanie warstwy kruszywa grubego. Operację należy powtarzać tak długo aż kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego. Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami, tak aby ziarna grube wystawały 3-6 mm ponad powierzchnię. Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o masie jednostkowej min 50 kg/cm^2 , albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa. Operację tą należy powtórzyć kilkakrotnie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Tolerancja szerokości podbudowy w stosunku do przewidzianych w projekcie - $\pm 5 \text{ cm}$

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych o więcej niż 2 cm.

Tolerancje równości w stosunku do projektu:

- | | |
|------------------------|---|
| - w kierunku podłużnym | dla warstwy dolnej i górnej odpowiednio 20 mm i 15 mm |
| - spadki poprzeczne | dla warstwy dolnej i górnej odpowiednio 1,0% i 0,5 % |

Tolerancja grubości po zagęszczeniu i zaklinowaniu nie powinna przekraczać $\pm 2 \text{ cm}$, w stosunku do wielkości projektowanej. Wymagane badania należy przeprowadzać według PN-84-S-96023.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne. Jednostką obmiarową jest m^2 wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa grub. 20 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne.

Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inspektora dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 9.*

Płatność - za ilość m² wykonanej podbudowy zgodną z projektem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- ♦ zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji
- ♦ prace pomiarowe
- ♦ korytowanie, przygotowanie i ewentualną naprawę podłoża gruntowego
- ♦ dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty
- ♦ dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania
- ♦ dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic i innych materiałów oraz urządzeń pomocniczych
- ♦ rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki podbudowy o odpowiedniej grubości
- ♦ pielęgnację wykonanej podbudowy
- ♦ przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST
- ♦ utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|-----------------|--|
| PN-84/S-96023 | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego. |
| PN-87/S-02201 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia. |
| PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drog. 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 drog. |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar nawierzchni planografem i łątą. |

10.2. Inne dokumenty

Technologia robót drogowych w latach 1987-90. Wytyczne GDDP, Warszawa 1986 wraz z późniejszymi uzupełnieniami.

Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa 1990 r.

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

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych - IBDiM, Warszawa 2001 r.

D-04.07.01. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są roboty, które obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem warstwy podbudowy drogowej z betonu asfaltowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze następujących robót :

- wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 32 P grub. 14 cm

1.4. Określenia podstawowe

| | |
|-------------------------------|--|
| Mieszanka mineralna | - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego zestawiona w odpowiednich proporcjach. |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa | - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu , wytworzona w na gorąco w określony sposób i spełniająca określone wymagania. |
| Beton asfaltowy (AC) | - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu ciągłym, ułożona i zagęszczona, o składnikach dobranych w odpowiednich proporcjach . |
| Podbudowa asfaltowa | - warstwa z betonu asfaltowego stanowiąca nośną część konstrukcji nawierzchni . |

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, Normami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje i własności materiałów

Do wykonania warstwy **podbudowy** z betonu asfaltowego dla danej kategorii ruchu należy stosować materiały zgodnie z wytycznymi „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014-część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne”.

Wymagania dla materiałów ze względu na kategorię ruchu podano w tabeli poniżej.

| Materiał | Kategoria ruchu | | | | | | | |
|--|---|------|---|------|----|--|------|----|
| | KR1÷2 | | KR3÷4 | | | KR5÷7 | | |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm] | 16 | 22 | 16 | 22 | 32 | 16 | 22 | 32 |
| Granulat asfaltowy GRA o wymiarze U, [mm] | 22,4 | 31,5 | 22,4 | 31,5 | 45 | 22,4 | 31,5 | 45 |
| Lepiszczą asfaltowe | 50/70 | | 35/50, 50/70, PMB 25/55-60 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64 | | | 35/50, 50/70, PMB 25/55-60 PMB 25/55-60 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64 | | |
| Kruszywa mineralne | Tablice 4, 5, 6, 6a i 7 wytycznych WT-1 Kruszywa 2014 | | | | | | | |

2.2. Źródła dostaw materiałów

Źródła dostaw materiałów muszą być zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem dostaw. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i deklaracje zgodności zgodnie z poleceniem Inżyniera. Zmiana źródeł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody Inżyniera.

2.3. Recepta laboratoryjna

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu betonu asfaltowego na warstwę podbudowy (receptę laboratoryjną) oraz wyniki wymaganych badań laboratoryjnych. Recepta laboratoryjna powinna być ustalona zgodnie z procedurą określoną w przepisach szczegółowych. W przypadku zmiany rodzaju lub pochodzenie materiału, recepta powinna być przeprojektowana.

Uziarnienie mieszanki mineralnej powinno być zgodne z wymaganiami aktualnych norm. Właściwa zawartość asfaltu powinna być określona laboratoryjnie.

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zgodne z receptą.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanki bitumicznej (WMB)

Nominalna wydajność wytwórni powinna wynosić co najmniej 50 ton na godzinę.

Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją, system automatycznego wydruku przebiegu produkcji oraz w izolowany termicznie zasobnik do czasowego magazynowania mieszanki.

Układy dozowania kruszyw, wypełniacza oraz asfaltów i dodatków powinny posiadać świadectwo sprawdzenia przez wyspecjalizowaną firmę. Świadectwo wymaga odnowienia co najmniej raz w roku.

Parametry pracy WMB powinny spełniać następujące wymagania:

- dokładność dozowania składników (jako procent w stosunku do masy składnika) – dla kruszywa 2 %, dla wypełniacza 1 %, dla asfaltów i dodatków 0,3 %
- dokładność pomiaru temperatury 5°C
- zdolność utrzymania temperatury wytworzonej mieszanki w granicach 140-180°C
- zawartość wody w kruszywie po przejściu przez suszarkę najwyżej 0,5 % .

Wytwórnia powinna być wyposażona w sprawnie działający układ odpylania, umożliwiający dodawanie wychwyconych pyłów do mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość pyłów w gazach odlotowych nie może przekraczać 20 mg/m³.

Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu przez właściwe organy administracji państwowej (inspekcję sanitarną, ochronę środowiska).

3.2. Układarka

Wykonawca powinien posiadać co najmniej dwie układarki z automatycznym, elektronicznym sterowaniem grubością układanej warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z projektem. Układarka powinna mieć możliwość płynnej zmiany szerokości pracy od 3 do 6 m.

Stół układarki powinien być podgrzewany oraz posiadać płynną regulację częstotliwości i amplitudy wibracji deski oraz regulację parametrów pracy ubijaków.

Systemy sterowania muszą zapewnić stałą prędkość poruszania się układarki w zakresie od 1 m/min do 50 m/min.

Układarka powinna mieć możliwość układania w jednym przejściu warstwy o grubości od 2 cm do 20 cm. Deska układarki powinna być wyposażona w elementy formujące krawędź układanej warstwy w skos o nachyleniu 1 : 1.

3.3. Sprzęt zagęszczający

Do zagęszczania mieszanki Wykonawca powinien stosować następujący sprzęt :

- walce statyczne gładkie o masie całkowitej 9 Mg, nacisk jednostkowy około 3,0 MPa,
- walce wibracyjne o masie całkowitej powyżej 9 Mg, parametry wibracji :
 - amplituda ok. 1 mm
 - częstotliwość ok. 40 Hz ,
- walce ogumione z regulowanym ciśnieniem w oponach o masie całkowitej od 10 do 20 Mg, a nacisk przenoszony przez jedno koło około 1,5 Mg ,
- wibracyjne zagęszczarki płytowe do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych; statyczny nacisk zagęszczarki nie mniejszy niż 0,016 MPa ,
- lekkie walce ręczne ,
- gładkie walce samojezdne o masie 6 ton .

3.4. Sprzęt pomocniczy

3.4.1. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni – skrapiarki wyposażone w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkość jazdy, ilości rozkładanego lepiszcza .

3.4.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni – szczotki mechaniczne, sprężarki, samochodowe beczki z wodą wyposażone w pompy ciśnieniowe, szczotki ręczne oraz inny sprzęt zatwierdzony przez Inżyniera .

3.4.3. Sprzęt do obcinania pionowych krawędzi oraz do frezowania lokalnych nierówności – piły, frezarki.

3.4.4. Rozsypywarka kruszywa.

4. TRANSPORT

4.1. Transport i przechowywanie wypełniacza

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się transport wypełniacza luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich oraz jego przechowywanie w silosach.

4.2. Transport i przechowywanie lepiszczy

Lepiszczka należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe. Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych.

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

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy zachować następujące warunki:

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

4.3. Transport i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Dopuszcza się przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej (z wyjątkiem asfaltu lanego) w zbiornikach z termoizolacją pod warunkiem, że zachowa swoją jakość i jednorodność, a jej temperatura będzie nie niższa od wymaganej dla transportu i wbudowania.

Mieszanki mineralno-asfaltowe (z wyjątkiem asfaltu lanego) powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi pod przykryciem. Czas transportu mieszanek zagęszczanych (od załadunku do rozładunku) nie powinien przekraczać 2 godzin, pod warunkiem zachowania wymaganych właściwości i wymaganej temperatury przy wbudowywaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (receptę) oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej sprowadza się do:

- doboru składników mieszanki,
- doboru optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki.

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy podbudowy podano w tabeli poniżej.

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|
| | AC 16 P KR1÷2 | | AC 22 P KR1÷2 | | AC 16 P KR3÷7 | | AC 22 P KR3÷7 | | AC 32 P KR3÷7 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do | od | do | od | do | od | do | od | do |
| 45 | - | - | - | - | - | - | - | - | 100 | - |
| 31,5 | - | - | 100 | - | - | - | 100 | - | 90 | 100 |
| 22,4 | 100 | - | 90 | 100 | 100 | - | 90 | 100 | 65 | 90 |
| 16 | 90 | 100 | 65 | 93 | 90 | 100 | 65 | 90 | - | - |
| 11,2 | 70 | 92 | - | - | 65 | 85 | - | - | - | - |
| 8 | 50 | 85 | 42 | 72 | 50 | 76 | 42 | 68 | 33 | 53 |
| 2 | 25 | 50 | 15 | 45 | 25 | 50 | 15 | 45 | 10 | 40 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---------------------|----------------|----|----------------|------|----------------|----|----------------|----|----------------|----|
| 0,125 | 5 | 13 | 5 | 13 | 5 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 |
| 0,063 | 4 | 10 | 4 | 10,0 | 4 | 8 | 4 | 8 | 3 | 7 |
| Zawartość lepiszcza | $B_{\min 4,2}$ | | $B_{\min 4,2}$ | | $B_{\min 4,2}$ | | $B_{\min 4,0}$ | | $B_{\min 3,6}$ | |

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otoczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić - jedna działka elementarna wagi lub przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić od 145°C do 165°C .

Wymagania wobec betonu asfaltowego na warstwy podbudowy dla danej kategorii ruchu KR5÷7 zawarto w tabeli poniżej.

| Właściwość | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | AC 16 P | AC 22 P | AC 32 P |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8, p.4 | $V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$ | $V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$ | $V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$ |
| Odporność na deformacje trwałe ^{a), c)} | C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C , 10000 cykli | $WTS_{\text{AIR } 0,60}$ $PRD_{\text{AIR Deklarowane}}$ | $WTS_{\text{AIR } 0,60}$ $PRD_{\text{AIR Deklarowane}}$ | $WTS_{\text{AIR } 0,60}$ $PRD_{\text{AIR Deklarowane}}$ |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C | $ITSR_{70}$ | $ITSR_{70}$ | $ITSR_{70}$ |

^{a)} Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm, AC32 80 mm

^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1

^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej od 140°C do 170°C .

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być :

- czyste i suche,
- wyprofilowane i równe,
- stabilizowane i nośne.

Przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego podłoże należy skropić emulsją asfaltową. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji to $0,5\text{ kg/m}^2$.

5.5. Połączenia międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej warstwy dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji to $0,5\text{ kg/m}^2$.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym dla odparowania wody. Orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej 2 godziny przy ilości od $0,5$ do $1,0\text{ kg/m}^2$ emulsji.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od $+5^\circ\text{C}$ dla wykonywanej warstwy. Niedopuszczalne jest układanie mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16\text{ m/s}$).

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu określa się poprzez wykonanie ekstrakcji. Tolerancje zawartości składników mies. miner-asf. w odniesieniu do projektowanego składu wg wytycznych WT-2 2010.

5.8. Odcinek próbny

Na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowanej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

Ze względu na małą powierzchnię wykonywanej warstwy bitumicznej dopuszcza się odstępianie od wykonania próbnego odcinka, tylko w przypadku wykorzystania materiału i technologii, które przeszły pozytywnie próbę podczas wykonywania takiej samej warstwy bitumicznej na innej podobnej budowie.

5.9. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubością warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura wbudowywanej mieszanki zależy od rodzaju zastosowanego lepiszcza asfaltowego i nie powinna być niższa od minimalnej równej 140 (130) ° C.

Zagęszczenie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze planem przejść walca ustalonym podczas wykonywania odcinka próbnego. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130 ° C. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi drogi. Zagęszczenie ułożonej warstwy powinno być zgodne z pkt. 5.3.

Złącza w warstwie podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące złącze podłużne należy zabezpieczyć jak złącze poprzeczne. Złącza następnych warstw powinny być przesunięte o min 15 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji.

6.2. Badania składników

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przedstawiono w tabeli poniżej.

| Składnik | Właściwość | Metoda badania | Liczba badań |
|---|--|---|--------------|
| Kruszywo (PN-EN 13043) | Uziarnienie | PN-EN 933-1 | 1 na frakcję |
| | Gęstość | PN-EN 1097-6 | 1 na frakcję |
| Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023) | Penetracja lub temperatura mięknięcia | PN-EN 1426 lub PN-EN 1427 | 1 |
| | Nawrót sprężysty ^{b)} | PN-EN 13398 | 1 |
| Wypełniacz (PN-EN 13043) | Uziarnienie | PN-EN 933-10 | 1 |
| | Gęstość | PN-EN 1097-7 | 1 |
| Dodatki | Typ | | |
| Granulat asfaltowy ^{a)} (PN-EN 13108-8) | Uziarnienie | PN-EN 12697-2 | 1 |
| | Zawartość lepiszcza | PN-EN 12697-1 | 1 |
| | Penetracja odzyskanego lepiszcza | PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426 | 1 |
| | Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza | PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427 | 1 |
| | Gęstość | PN-EN 12697-5 | 1 |
| ^{a)} sprawdzanie właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań | | | |
| ^{b)} dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023 | | | |

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

Na każde 100 ton zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Na każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otoczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i specyfikacji technicznej.

Pomiar temperatury mieszanki polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i specyfikacji technicznej.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla.

6.3. Badania ZKP

Należy prowadzić zakładową kontrolę jakości (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

6.4. Badania geometrii i właściwości podbudowy

Zakres i częstotliwość badań wykonanej warstwy podbudowy przedstawiono w tabeli poniżej.

| Lp. | Badana cecha | Częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|------------------------------|--|
| 1 | Szerokość warstwy | 1 raz na działce - powierzchni za przyczółkami |
| 2 | Równość podłużna warstwy | każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m |
| 3 | Równość poprzeczna | nie rzadziej niż co 5 m |
| 4 | Spadek poprzeczny warstwy | 1 raz na powierzchni za przyczółkami |
| 5 | Rzędne wysokościowe warstwy | według dokumentacji technicznej budowy |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie | j.w. |
| 7 | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza |
| 8 | Brzeg, obramowanie warstwy | cała długość |
| 9 | Wygląd warstwy | cała powierzchnia |
| 10 | Zagęszczenia warstwy | 1 próbka z powierzchni za przyczółkami |
| 11 | Wolna przestrzeń w warstwie | j.w. |
| 12 | Grubość warstwy | i.w. |

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy asfaltowej mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną, nie powinny być większe niż :

- dla drogi klasy G i Z - 12 mm .

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

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm .

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$.

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

Podbudowa powinna mieć jednakową teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się lub spękanych.

6.5. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań kontrola jakości robót Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inspektora.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne.

Jednostką obmiarową jest m^2 wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 32P grub.14 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST *M-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inspektora dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Płatność - za ilość m² ułożonej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC 32P grub. 14 cm, zgodnie z PW i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki, opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego, przygotowanie podłoża i wykonanie związania międzywarstwowego z emulsji asfaltowej (oczyszczenie i skropienie), dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania, rozłożenie i zagęszczenie mieszanki, przeprowadzenie pomiarów geodezyjnych i wymaganych badań laboratoryjnych, uporządkowanie terenu po wykonaniu prac.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy i wymagania techniczne

| | |
|--------------------|--|
| WT-1 Kruszywa 2014 | Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych – Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r. |
| WT-2 2014 część 1 | Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe - Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r. |
| WT-2 2016 część 2 | Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych - Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016 r. |
| PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania |
| PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| PN-EN 1097-6- | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna |
| PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia. |
| PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |

| | |
|-------------------------------|--|
| PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula |
| PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej |
| PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie |
| PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody |
| PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności |
| PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa |
| PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna |
| PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT |
| Jw. | Część 3: Metoda RFT |
| PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza |
| PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie |
| PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek |
| PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym |
| PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych |
| PN-EN 12850 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych |
| PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| PN-EN 13074 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie |
| PN-EN 13075-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
| PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 6: Asfalt lany |
| PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu |
| PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli |
| PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna |
| PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych |
| PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów |
| PN-EN 13587 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości |
| PN-EN 13588 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego |
| PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem |
| PN-EN 13614 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem |
| PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji |
| PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami |
| PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco |
| PN-EN 14188-2 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno |

| | |
|--------------------|--|
| PN-EN 22592 | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda |
| PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda |
| PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji |
| Instrukcja DP-T 14 | Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe, załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 |

10.2. 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. nr 43, poz. 430 z późn. zm.).
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Politechnika Gdańska – Katedra Inżynierii Drogowej, Gdańsk 2014.

D-05.03.05. WARSTWA WIĄŻĄCA / WYRÓWNAWCZA z BETONU ASFALTOWEGO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej SST są roboty, które obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem warstwy wiążącej i wyrównawczej (profilowej) z betonu asfaltowego na odcinkach dojazdów do obiektu mostowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n.:

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze następujących robót:

- wykonanie warstwy wiążącej/wyrów z betonu asfaltowego AC 16 W grub. 5-15 cm - na dojazdach i nad płytami przejściowymi

1.4. Określenia podstawowe

| | |
|-------------------------------|--|
| Mieszanka mineralna | - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego zestawiona w odpowiednich proporcjach. |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa | - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona w na gorąco w określony sposób i spełniająca określone wymagania. |
| Beton asfaltowy (AC) | - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu ciągłym, ułożona i zagęszczona, o składnikach dobranych w odpowiednich proporcjach. |
| Warstwa wyrównawcza | - warstwa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu wyrównania jej nierówności w profilu podłużnym i poprzecznym lub uzyskania wymaganego profilu. |
| Warstwa wiążąca | - warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podłoże. |

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY**2.1. Rodzaje i własności materiałów**

Do wykonania warstwy wyrównawczej (profilowej) i wiążącej z betonu asfaltowego dla danej kategorii ruchu należy stosować materiały zgodnie z wytycznymi „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014-część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne”, opartymi na normach serii PN-EN 13108-x. Wymagania dla materiałów ze względu na kategorię ruchu podano w tabeli poniżej.

| Materiał | Kategoria ruchu | | | | | | | |
|--|---|----|--|----|---|---|----|---|
| | KR1÷2 | | KR3÷4 | | | KR5÷7 | | |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa lub granulata asfaltowy o wymiarze D [mm] | 11 ^{b)} | 16 | 16 | 22 | - | 16 | 22 | - |
| Lepiszczka asfaltowe ^{a)} | 50/70 | | 35/50, 50/70, PMB 25/55-60 wielorodzajowy 35/50 wielorodzajowy 50/70 | | | 35/50, 50/70, PMB 25/55-60 wielorodzajowy 35/50 | | |
| Kruszywa mineralne | Tablice 8, 9, 10 i 11 wytycznych WT-1 Kruszywa 2014 | | | | | | | |
| ^{a)} na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszczka nienormowe | | | | | | | | |
| ^{b)} dopuszcza się AC 11 do warstwy wyrów. do kat. ruchu KR1÷6 przy spełnieniu wymagań tab. 16,17,18 w zależ. od KR | | | | | | | | |

2.2. Źródła dostaw materiałów

Źródła dostaw materiałów muszą być zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem dostaw. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i deklaracje zgodności zgodnie z poleceniem Inżyniera. Zmiana źródeł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody Inżyniera.

2.3. Recepta laboratoryjna

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu betonu asfaltowego na warstwę profilową (receptę laboratoryjną) oraz wyniki wymaganych badań laboratoryjnych. Recepta laboratoryjna powinna być ustalona zgodnie z procedurą określoną w przepisach szczegółowych. W przypadku zmiany rodzaju lub pochodzenie materiału, recepta powinna być przeprojektowana.

Uziarnienie mieszanki mineralnej powinno być zgodne z wymaganiami aktualnych norm. Właściwa zawartość asfaltu powinna być określona laboratoryjnie.

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zgodne z receptą.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanki bitumicznej (WMB)

Nominalna wydajność wytwórni powinna wynosić co najmniej 50 ton na godzinę.

Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją, system automatycznego wydruku przebiegu produkcji oraz w izolowany termicznie zasobnik do czasowego magazynowania mieszanki.

Układy dozowania kruszyw, wypełniacza oraz asfaltów i dodatków powinny posiadać świadectwo sprawdzenia przez wyspecjalizowaną firmę. Świadectwo wymaga odnowienia co najmniej raz w roku.

Parametry pracy WMB powinny spełniać następujące wymagania:

- dokładność dozowania składników (jako procent w stosunku do masy składnika) – dla kruszywa 2 %, dla wypełniacza 1 %, dla asfaltów i dodatków 0,3 %
- dokładność pomiaru temperatury 5°C
- zdolność utrzymania temperatury wytworzonej mieszanki w granicach 140-180°C
- zawartość wody w kruszywie po przejściu przez suszarkę najwyżej 0,5 % .

Wytwórnia powinna być wyposażona w sprawnie działający układ odpylania, umożliwiający dodawanie wychwyconych pyłów do mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość pyłów w gazach odlotowych nie może przekraczać 20 mg/m³.

Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu przez właściwe organy administracji państwowej (inspekcję sanitarną, ochronę środowiska).

3.2. Układarka

Wykonawca powinien posiadać co najmniej dwie układarki z automatycznym, elektronicznym sterowaniem grubością układanej warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z projektem. Układarka powinna mieć możliwość płynnej zmiany szerokości pracy od 3 do 6 m.

Stół układarki powinien być podgrzewany oraz posiadać płynną regulację częstotliwości i amplitudy wibracji deski oraz regulację parametrów pracy ubijaków.

Systemy sterowania muszą zapewnić stałą prędkość poruszania się układarki w zakresie od 1 m/min do 50 m/min.

Układarka powinna mieć możliwość układania w jednym przejściu warstwy o grubości od 2 cm do 20 cm. Deska układarki powinna być wyposażona w elementy formujące krawędź układanej warstwy w skos o nachyleniu 1:1.

3.3. Sprzęt zagęszczający

Do zagęszczania mieszanki Wykonawca powinien stosować następujący sprzęt :

- walce statyczne gładkie o masie całkowitej 9 Mg, nacisk jednostkowy około 3,0 MPa,
- walce wibracyjne o masie całkowitej powyżej 9 Mg, parametry wibracji :
 - amplituda ok. 1 mm
 - częstotliwość ok. 40 Hz ,
- walce ogumione z regulowanym ciśnieniem w oponach o masie całkowitej od 10 do 20 Mg, a nacisk przenoszony przez jedno koło około 1,5 Mg ,
- wibracyjne zagęszczarki płytowe do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych; statyczny nacisk zagęszczarki nie mniejszy niż 0,016 MPa ,
- lekkie walce ręczne ,
- gładkie walce samojezdne o masie 6 ton .

3.4. Sprzęt pomocniczy

3.4.1. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni – skrapiarki wyposażone w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkość jazdy, ilości rozkładanego lepiszcza.

3.4.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni – szczotki mechaniczne, sprężarki, samochodowe beczki z wodą wyposażone w pompy ciśnieniowe, szczotki ręczne oraz inny sprzęt zatwierdzony przez Inżyniera .

3.4.3. Sprzęt do obcinania pionowych krawędzi oraz do frezowania lokalnych nierówności – piły, frezarki.

3.4.4. Rozsypywarka kruszywa.

4. TRANSPORT

4.1. Transport i przechowywanie wypełniacza

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się transport wypełniacza luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich oraz jego przechowywanie w silosach.

4.2. Transport i przechowywanie lepiszczy

Lepiszczka należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe. Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych.

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

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy zachować następujące warunki:

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

4.3. Transport i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Dopuszcza się przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej (z wyjątkiem asfaltu lanego) w zbiornikach z termoizolacją pod warunkiem, że zachowa swoją jakość i jednorodność, a jej temperatura będzie nie niższa od wymaganej dla transportu i wbudowania.

Mieszanki mineralno-asfaltowe (z wyjątkiem asfaltu lanego) powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi pod przykryciem. Czas transportu mieszanek zagęszczanych (od załadunku do rozładunku) nie powinien przekraczać 2 godzin, pod warunkiem zachowania wymaganych właściwości i wymaganej temperatury przy wbudowywaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (receptę) oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej sprowadza się do :

- doboru składników mieszanki,
- doboru optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki.

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy podano w tabeli poniżej.

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|--|--|
| | AC 11 W KR1÷2 | | AC 16 W KR1÷2 | | AC 16 W KR3÷6 | | AC 22 W KR3÷6 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| 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 | | |

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|------|----------------|------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| 0,125 | 6 | 24 | 5 | 15 | 4 | 12 | 4 | 12 | | |
| 0,063 | 3,0 | 8,0 | 3,0 | 8,0 | 4,0 | 10,0 | 4,0 | 10,0 | | |
| Zawartość lepiszcza wzór (2) | $B_{\min 4,6}$ | | $B_{\min 4,4}$ | | $B_{\min 4,4}$ | | $B_{\min 4,2}$ | | | |

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Dla kategorii ruchu KR3-KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić - jedna działka elementarna wagi lub przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$ od 145°C do 165°C .

Temperatura dla polimeroasfaltu - według wskazań producenta polimeroasfaltu.

Wymagania wobec betonu asfaltowego na warstwy wyrównawczej i wiążącej dla kategorii ruchu KR3÷6 zawarto w tabeli poniżej.

| Właściwość | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki | | |
|--|--|--|---|---|--|
| | | | AC 16 W | AC 22 W | |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8, p.4 | $V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$ | $V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$ | |
| Odporność na deformacje trwałe ^{a)} | C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10000 cykli | $WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$ | $WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR Deklarowane}$ | |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40 °C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25 °C | $ITSR_{80}$ | $ITSR_{80}$ | |
| ^{a)} Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm | | | | | |
| ^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 | | | | | |

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej od 140°C do 170°C .

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla warstwy wiążącej jest podbudowa z betonu asfaltowego oraz istniejące warstwy bitumiczne po wykonaniu sfrezowania. Podłoże powinno być oczyszczone z luźnego kruszywa i piasku.

Przed ułożeniem warstwy wiążącej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji to 0,3 - 0,5 kg/m².

Skroplenie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym dla odparowania wody. Orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej 2 godziny przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji.

5.5. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu określa się poprzez wykonanie ekstrakcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej w odniesieniu do projektowanego składu wg wytycznych WT-2 2010.

5.6. Odcinek próbny

Na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowanej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

Ze względu na małą powierzchnię wykonywanej warstwy bitumicznej dopuszcza się odstępianie od wykonania próbnego odcinka, tylko w przypadku wykorzystania materiału i technologii, które przeszły pozytywnie próbę podczas wykonywania takiej samej warstwy bitumicznej na innej podobnej budowie.

5.7. Wykonanie warstwy wiążącej (wyrównawczej, profilowej) z betonu asfaltowego

Wykonanie warstwy nawierzchni - według pkt. 2 instrukcji DP-T14 2011 r.

Minimalna grubość warstwy uzależniona jest od grubości kruszywa w mieszance. Największy wymiar ziaren kruszywa nie powinien przekraczać 0,5 grubości układanej warstwy. Przed przystąpieniem do układania warstwy Wykonawca powinien wyznaczyć niweletę układanej warstwy wzdłuż krawędzi podbudowy, lub jej osi za pomocą stalowej linki, po której przesuwają się czujnik urządzenia sterującego układarką.

Maksymalna grubość układanej warstwy wiążącej (wyrównawczej) nie powinna przekraczać 6 cm. Przy grubościach większych należy stosować dwie lub więcej warstw.

Układanie i zagęszczanie warstwy wiążącej (wyrównawczej) należy wykonywać zgodnie z ST.

Z uwagi na przewidywaną zmienną grubość zagęszczanej warstwy wiążącej (wyrównawczej) Wykonawca robót, na podstawie przeprowadzonych prób, przedstawi Inspektorowi do akceptacji sposób zagęszczenia warstw w zależności od ich grubości.

5.8. Utrzymanie wykonanej warstwy

Wykonawca jest odpowiedzialny za utrzymanie wykonanej warstwy we właściwym stanie, aż do czasu ułożenia na niej następnych warstw nawierzchni. Wszelkie uszkodzenia Wykonawca naprawi na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji.

6.2. Badania składników

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przedstawiono w tabeli poniżej.

| Składnik | Właściwość | Metoda badania | Liczba badań |
|---|--|---|--------------|
| Kruszywo (PN-EN 13043) | Uziarnienie | PN-EN 933-1 | 1 na frakcję |
| | Gęstość | PN-EN 1097-6 | 1 na frakcję |
| Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023) | Penetracja lub temperatura mięknięcia | PN-EN 1426 lub PN-EN 1427 | 1 |
| | Nawrót sprężysty ^{b)} | PN-EN 13398 | 1 |
| Wypełniacz (PN-EN 13043) | Uziarnienie | PN-EN 933-10 | 1 |
| | Gęstość | PN-EN 1097-7 | 1 |
| Dodatki | Typ | | |
| Granulat asfaltowy ^{a)} (PN-EN 13108-8) | Uziarnienie | PN-EN 12697-2 | 1 |
| | Zawartość lepiszcza | PN-EN 12697-1 | 1 |
| | Penetracja odzyskanego lepiszcza | PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426 | 1 |
| | Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza | PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427 | 1 |
| | Gęstość | PN-EN 12697-5 | 1 |
| ^{a)} sprawdzanie właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań ^{b)} dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023 | | | |

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

Na każde 100 ton zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Na każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otoczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i specyfikacji technicznej.

Pomiar temperatury mieszanki polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury z dokładnością $\pm 2^\circ \text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i specyfikacji technicznej.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla.

6.3. Badania ZKP

Należy prowadzić zakładową kontrolę jakości (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

6.4. Badania geometrii i właściwości ułożonej warstwy

Zakres i częstotliwość badań wykonanej warstwy nawierzchni przedstawiono w tabeli poniżej.

| Lp. | Badana cecha | Częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|------------------------------|--|
| 1 | Szerokość warstwy | 1 raz na działce - powierzchni na dojazdach |
| 2 | Równość podłużna warstwy | każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m |
| 3 | Równość poprzeczna | nie rzadziej niż co 5 m |
| 4 | Spadek poprzeczny warstwy | 1 raz na powierzchni na dojazdach |
| 5 | Rzędne wysokościowe warstwy | według dokumentacji technicznej budowy |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie | j.w. |
| 7 | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza |
| 8 | Brzeg, obramowanie warstwy | cała długość |
| 9 | Wygląd warstwy | cała powierzchnia |
| 10 | Zagęszczenia warstwy | 1 próbka z powierzchni na dojazdach |
| 11 | Wolna przestrzeń w warstwie | j.w. |
| 12 | Grubość warstwy | i.w. |

Nierówności podłużne i poprzeczne wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną, nie powinny być większe niż :

- dla drogi klasy G i Z - 12 mm .

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

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm .

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$.

Złącza warstwy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędzie warstwy powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

Ułożona warstwa wiążąca i wyrównawcza powinna mieć jednakową teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się lub spękanych.

6.4. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań kontrola jakości robót Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inspektora.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne.

Jednostką obmiarową jest m^2 wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W o grubościach przewidzianych w projekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST *M-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inspektora dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Płatność - za ilość m^2 ułożonej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W o projektowanych grubościach, zgodnie z PW i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki, opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego, przygotowanie podłoża i wykonanie związania międzywarstwowego z emulsji asfaltowej,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania, rozłożenie i zagęszczenie mieszanki, przeprowadzenie pomiarów geodezyjnych i wymaganych badań laboratoryjnych, uporządkowanie terenu po wykonanie prac.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy i wytyczne

| | |
|--------------------|--|
| WT-1 Kruszywa 2014 | Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych – Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r. |
| WT-2 2014 część 1 | Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe - Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r. |
| WT-2 2016 część 2 | Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych - Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016 r. |
| PN-EN 13108 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. |
| PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji |

10.2. 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. nr 43, poz. 430 z późn. zm.).
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Politechnika Gdańska – Katedra Inżynierii Drogowej, Gdańsk 2014.

D-05.03.13. WARSTWA ŚCIERALNA z MIESZANKI SMA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są roboty, które obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA).

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze następujących robót :

- wykonanie warstwy ścieralnej z SMA 11 grub. 4 cm - na dojazdach

1.4. Określenia podstawowe

| | |
|-------------------------------|--|
| Mieszanka mineralna | - mieszanka kruszywa łamanego lub naturalnego i wypełniacza kamiennego zestawiona w odpowiednich proporcjach. |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa | - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu , wytworzona w na gorąco w określony sposób i spełniająca określone wymagania. |
| Mieszanka SMA | - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciągłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastyksową. |
| Warstwa ścieralna | - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych. |
| Stabilizator mastyksu | - dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, włókno mineralne) zapobiegający jej rozsegregowaniu. |

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, Normami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje i własności materiałów

Do wykonania **warstwy ścieralnej** z mieszanki mastyksowo-grysowej (SMA) dla danej kategorii ruchu należy stosować materiały zgodnie z wytycznymi „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014-część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne”. Wymagania dla materiałów ze względu na kategorię ruchu podano w tabeli poniżej.

| Materiał | Kategoria ruchu | | | | |
|--|---|-----------------|----|---|----|
| | KR3÷4 | | | KR5÷7 | |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D [mm] | 5 ^{a)} | 8 ^{a)} | 11 | 8 ^{a)} | 11 |
| Lepiszczka asfaltowe | 50/70, PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 65/105-60 ^{b)} MG 50/70-54/64 | | | PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 45/80-80, PMB 65/105-60 ^{b)} PMB 65/105-60 ^{b)} | |
| Kruszywa mineralne | Tablice 16, 17 i 18 wytycznych WT-1 2014 | | | | |
| ^{a)} zalecane, jeżeli jest wymagana zmniejszenie hałasu ruchu samochodowego | | | | | |
| ^{b)} do cienkiej warstwy na gorąco z SMA o grubości nie większej niż 3,5 cm | | | | | |

2.2. Źródła dostaw materiałów

Źródła dostaw materiałów muszą być zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem dostaw. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i deklaracje zgodności zgodnie z poleceniem Inżyniera. Zmiana źródeł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody Inżyniera.

2.3. Recepta laboratoryjna

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki SMA na warstwę ścieralną (receptę laboratoryjną) oraz wyniki wymaganych badań laboratoryjnych. Recepta laboratoryjna powinna być ustalona zgodnie z procedurą określoną w przepisach szczegółowych. W przypadku zmiany rodzaju lub pochodzenie materiału, recepta powinna być przeprojektowana.

Uziarnienie mieszanki mineralnej powinno być zgodne z wymaganiami aktualnych norm. Właściwa zawartość asfaltu powinna być określona laboratoryjnie.

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zgodne z receptą.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanki bitumicznej (WMB)

Nominalna wydajność wytwórni powinna wynosić co najmniej 50 ton na godzinę.

Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją, system automatycznego wydruku przebiegu produkcji oraz w izolowany termicznie zasobnik do czasowego magazynowania mieszanki.

Układy dozowania kruszyw, wypełniacza oraz asfaltów i dodatków powinny posiadać świadectwo sprawdzenia przez wyspecjalizowaną firmę. Świadectwo wymaga odnowienia co najmniej raz w roku.

Parametry pracy WMB powinny spełniać następujące wymagania:

- dokładność dozowania składników (jako procent w stosunku do masy składnika) – dla kruszywa 2 %, dla wypełniacza 1 %, dla asfaltów i dodatków 0,3 %
- dokładność pomiaru temperatury 5°C
- zdolność utrzymania temperatury wytworzonej mieszanki w granicach 140-180°C
- zawartość wody w kruszywie po przejściu przez suszarkę najwyżej 0,5 % .

Wytwórnia powinna być wyposażona w sprawnie działający układ odpylania, umożliwiający dodawanie wychwyconych pyłów do mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość pyłów w gazach odlotowych nie może przekraczać 20 mg/m³.

Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu przez właściwe organy administracji państwowej (inspekcję sanitarną, ochronę środowiska).

3.2. Układarka

Wykonawca powinien posiadać co najmniej dwie układarki z automatycznym, elektronicznym sterowaniem grubością układanej warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z projektem. Układarka powinna mieć możliwość płynnej zmiany szerokości pracy od 3 do 6 m.

Stół układarki powinien być podgrzewany oraz posiadać płynną regulację częstotliwości i amplitudy wibracji deski oraz regulację parametrów pracy ubijaków.

Systemy sterowania muszą zapewnić stałą prędkość poruszania się układarki w zakresie od 1 m/min do 50 m/min.

Układarka powinna mieć możliwość układania w jednym przejściu warstwy o grubości od 2 cm do 20 cm. Deska układarki powinna być wyposażona w elementy formujące krawędź układanej warstwy w skos o nachyleniu 1 : 1.

3.3. Sprzęt zagęszczający

Do zagęszczania mieszanki Wykonawca powinien stosować następujący sprzęt :

- walce statyczne gładkie o masie całkowitej 9 Mg, nacisk jednostkowy około 30 kg/cm² ,
- walce wibracyjne o masie całkowitej powyżej 9 Mg, parametry wibracji :
 - amplituda ok. 1 mm
 - częstotliwość ok. 40 Hz ,
- walce ogumione z regulowanym ciśnieniem w oponach o masie całkowitej od 10 do 20 Mg, a nacisk przenoszony przez jedno koło około 1,5 Mg ,
- wibracyjne zagęszczarki płytowe do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych; statyczny nacisk zagęszczarki nie mniejszy niż 0,016 MPa ,
- lekkie walce ręczne ,
- gładkie walce samojezdne o masie 6 ton .

3.4. Sprzęt pomocniczy

3.4.1. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni – skrapiarki wyposażone w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkość jazdy, ilości rozkładanego lepiszcza .

3.4.2. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni – szczotki mechaniczne, sprężarki, samochodowe beczki z wodą wyposażone w pompy ciśnieniowe, szczotki ręczne oraz inny sprzęt zatwierdzony przez Inżyniera .

3.4.3. Sprzęt do obcinania pionowych krawędzi oraz do frezowania lokalnych nierówności – piły, frezarki.

3.4.4. Rozsypywarka kruszywa .

4. TRANSPORT

4.1. Transport i przechowywanie wypełniacza

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się transport wypełniacza luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich oraz jego przechowywanie w silosach.

4.2. Transport i przechowywanie lepiszczy

Lepiszczka należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe. Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych.

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

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy zachować następujące warunki:

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

4.3. Transport i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Dopuszcza się przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej (z wyjątkiem asfaltu lanego) w zbiornikach z termoizolacją pod warunkiem, że zachowa swoją jakość i jednorodność, a jej temperatura będzie nie niższa od wymaganej dla transportu i wbudowania.

Mieszanki mineralno-asfaltowe (z wyjątkiem asfaltu lanego) powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi pod przykryciem. Czas transportu mieszanek zagęszczanych (od załadunku do rozładunku) nie powinien przekraczać 2 godzin, pod warunkiem zachowania wymaganych właściwości i wymaganej temperatury przy wbudowywaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem, Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki SMA (receptę) oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki SMA sprowadza się do :

- doboru składników mieszanki,
- doboru optymalnej ilości asfaltu,
- doboru stabilizatora mastyksu,
- doboru środka adhezyjnego,
- określeniu właściwości mieszanki .

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza i środka stabilizującego w mieszanke SMA do warstwy ścieralnej podano w tabeli poniżej.

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|-----|----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|
| | SMA 5 KR1÷4 | | SMA 8 KR1÷7 | | SMA 11 KR3÷4 | | SMA 11 KR5÷7 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do | od | do | od | do | od | do |
| 16 | - | - | - | - | 100 | - | 100 | - |
| 11,2 | - | - | 100 | - | 90 | 100 | 90 | 100 |
| 8 | 100 | - | 90 | 100 | 50 | 65 | 50 | 65 |
| 5,6 | 90 | 100 | 35 | 60 | 35 | 45 | 35 | 45 |
| 2 | 30 | 40 | 20 | 30 | 20 | 30 | 20 | 30 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|
| 0,125 | 10 | 19 | 9 | 17 | 9 | 17 | 9 | 17 |
| 0,063 | 7 | 12 | 7 | 12 | 8 | 12 | 8 | 12 |
| Zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)] | 0,3 | 1,5 | 0,3 | 1,5 | 0,3 | 1,5 | 0,3 | 1,5 |
| Zawartość lepiszcza | $B_{\min 7,4}$ | | $B_{\min 7,2}$ | | $B_{\min 6,6}$ | | $B_{\min 6,6}$ | |

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszanke mineralno-asfaltową SMA produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika równocześnie z gorącym grysem.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić – jedna działka elementarna wagi lub przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić od 145°C do 165°C , a dla polimeroasfaltu według wskazań producenta.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura wytworzonej mieszanki SMA powinna wynosić od 140°C do 180°C , zależnie od właściwości stabilizatora.

Wymagania wobec mieszanki SMA do warstwy ścieralnej dla kategorii ruchu KR5÷7 zawarto w tabeli poniżej.

| Właściwość | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | | |
|---|--|---|--|--|
| | | | SMA 8 | SMA 11 |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p.4 | $V_{\min 2,0}$ $V_{\max 3,5}$ | $V_{\min 2,0}$ $V_{\max 3,5}$ |
| Odporność na deformację trwałą ^{a), c)} | C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C , 10000 cykli | $WTS_{\text{AIR } 0,10}$ PRD_{AIR} Deklarowane nie więcej niż 7,0 | $WTS_{\text{AIR } 0,10}$ PRD_{AIR} Deklarowane nie więcej niż 7,0 |
| Wrażliwość na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C | $ITSR_{90}$ | $ITSR_{90}$ |
| Spylność lepiszcza | - | PN-EN 12697-18, pkt 5 | $D_{0,3}$ | $D_{0,3}$ |
| ^{a)} Grubość płyty: SMA 8 40 mm, SMA 11 40 mm ^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 | | | | |

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod warstwę ścieralną z mieszanki SMA są warstwy z betonu asfaltowego.

Warstwa podłoża powinna być oczyszczona z luźnego materiału, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy stosować szczotki ręczne.

Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe niż 9 mm. W przeciwnym wypadku należy podłoże wyrównać poprzez frezowanie.

Czystą i suchą warstwę podłoża należy skropić emulsję asfaltową kationową szybkorozpadową w ilości $0,1\div 0,3\text{ kg/m}^2$ zgodnie z ST. Należy unikać stosowania nadmiaru emulsji - miejsca takie będą oczyszczone na koszt Wykonawcy.

Układanie warstwy ścieralnej można rozpocząć po stwierdzeniu, że nastąpił rozpad emulsji i odparowała woda (upłyniacz), jednak nie wcześniej niż po upływie 0,5 godziny.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa ścieralna z mieszanki SMA może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10 ° C. Niedopuszczalne jest układanie mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16$ m/s).

5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora kontrolnej produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej w odniesieniu do projektowanego składu podano w tabeli poniżej.

5.7. Odcinek próbny

Na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

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

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

Ze względu na małą powierzchnię wykonywanej warstwy bitumicznej dopuszcza się odstępianie od wykonania próbnego odcinka, tylko w przypadku wykorzystania materiału i technologii, które przeszły pozytywnie próbę podczas wykonywania takiej samej warstwy bitumicznej na innej, podobnej realizacji remontu (przebudowy, budowy) obiektu mostowego.

5.8. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Mieszanka SMA powinna być układana mechanicznie w sposób ciągły, układarką z włączoną wibracją i szerokością jednego pasa jezdni. Elementy rozkładające i zagęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Jeżeli za układarką nastąpił wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać łopatą i uzupełnić nową. Mieszanka SMA powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi.

Złącza robocze powinny być równo obcięte a powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana lepiszczem.

Sposób wykonania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki SMA i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji.

6.2. Badania składników

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przedstawiono w tabeli poniżej.

| Składnik | Właściwość | Metoda badania | Liczba badań |
|---|--|---|--------------|
| Kruszywo (PN-EN 13043) | Uziarnienie | PN-EN 933-1 | 1 na frakcję |
| | Gęstość | PN-EN 1097-6 | 1 na frakcję |
| Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023) | Penetracja lub temperatura mięknięcia | PN-EN 1426 lub PN-EN 1427 | 1 |
| | Nawrót sprężysty ^{b)} | PN-EN 13398 | 1 |
| Wypełniacz (PN-EN 13043) | Uziarnienie | PN-EN 933-10 | 1 |
| | Gęstość | PN-EN 1097-7 | 1 |
| Dodatki | Typ | | |
| Granulat asfaltowy ^{a)} (PN-EN 13108-8) | Uziarnienie | PN-EN 12697-2 | 1 |
| | Zawartość lepiszcza | PN-EN 12697-1 | 1 |
| | Penetracja odzyskanego lepiszcza | PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426 | 1 |
| | Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza | PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427 | 1 |
| | Gęstość | PN-EN 12697-5 | 1 |
| ^{a)} sprawdzanie właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań | | | |
| ^{b)} dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023 | | | |

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

Na każde 100 ton zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Na każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek.

Pomiar temperatury składników mieszanki SMA polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i specyfikacji technicznej.

Pomiar temperatury mieszanki polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i specyfikacji technicznej.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla.

6.3. Badania ZKP

Należy prowadzić zakładową kontrolę jakości (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

6.4. Badania geometrii i właściwości nawierzchni z mieszanki SMA

Zakres i częstotliwość badań wykonanej warstwy ścieralnej przedstawiono w tabeli poniżej.

| Lp. | Badana cecha | Częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|------------------------------|--|
| 1 | Szerokość warstwy | 2 razy |
| 2 | Równość podłużna warstwy | każdy pas ruchu planografem lub łata co 10 m |
| 3 | Równość poprzeczna | nie rzadziej niż co 10 m |
| 4 | Spadek poprzeczny warstwy | j.w. |
| 5 | Rzędne wysokościowe warstwy | według dokumentacji technicznej budowy |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie | j.w. |
| 7 | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza |
| 8 | Brzeg, obramowanie warstwy | cała długość |
| 9 | Wygląd warstwy | cała powierzchnia |
| 10 | Zagęszczenia warstwy | 2 próbki z każdego układanego pasa |
| 11 | Wolna przestrzeń w warstwie | j.w. |
| 12 | Grubość warstwy | i.w. |

Szerokość warstwy ścieralnej powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy ścieralnej mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną, nie powinny być większe niż:

- dla drogi klasy G i Z - 6 mm.

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

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 1\text{ cm}$.

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$.

Złącza warstwy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędzie warstwy powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

Warstwa ścieralna powinna mieć jednakową teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się lub spękanych. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

6.4. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań kontrola jakości robót. Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inspektora.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne.

Jednostką obmiarową jest:

- m^2 wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA 11 grub. 4 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST *M-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inspektora dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Płatność - za ilość robót określonych w pkt. 1.3, zgodnie z PW i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki, opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego, przygotowanie podłoża i wykonanie związania międzywarstwowego z emulsji asfaltowej, dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania, rozłożenie i zagęszczenie mieszanki, przeprowadzenie pomiarów geodezyjnych i wymaganych badań laboratoryjnych, uporządkowanie terenu po wykonaniu prac .
- odtworzenie oznakowania poziomego na jezdni.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy i wymagania techniczne

| | |
|--------------------|--|
| WT-1 Kruszywa 2014 | Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych – Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r. |
| WT-2 2014 część 1 | Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Mieszanki mineralno-asfaltowe - Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r. |
| WT-2 2016 część 2 | Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych - Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016 r. |
| PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania |
| PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| PN-EN 1097-6- | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza - Metoda piknometryczna |
| PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia. |
| PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |

| | |
|-------------------------------|--|
| PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula |
| PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej |
| PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie |
| PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody |
| PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności |
| PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa |
| PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna |
| PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT |
| Jw. | Część 3: Metoda RFT |
| PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza |
| PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie |
| PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek |
| PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościamiernikiem wpływowym |
| PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych |
| PN-EN 12850 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych |
| PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| PN-EN 13074 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie |
| PN-EN 13075-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
| PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 6: Asfalt lany |
| PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu |
| PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli |
| PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna |
| PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych |
| PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów |
| PN-EN 13587 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości |
| PN-EN 13588 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego |
| PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem |
| PN-EN 13614 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem |
| PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji |
| PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami |
| PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco |
| PN-EN 14188-2 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno |

| | |
|--------------------|--|
| PN-EN 22592 | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda |
| PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda |
| PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji |
| Instrukcja DP-T 14 | Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe, załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 |

10.2. 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. nr 43, poz. 430 z późn. zm.).
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Politechnika Gdańska – Katedra Inżynierii Drogowej, Gdańsk 2014.

D- 07.01.01. OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem poziomym.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem następującego oznakowania poziomego :

- wykonanie oznakowania poziomego na jezdni w postaci pasów malowanych materiałami grubowarstwowymi

1.4. Określenia podstawowe

Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na powierzchni przez natrysk farbą lub rozprowadzenie masy termoutwardzalnej w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Materiałem do oznakowania poziomego grubowarstwowego jest masa chemoutwardzalna.

Wykonawca w ramach PZJ przedstawi Inspektorowi do akceptacji rodzaj materiału i nazwy producentów . Materiały muszą posiadać aprobatę techniczną.

Wymagania dla zastosowanych materiałów :

- krótki czas schnięcia (max 10 min)
- dobra przyczepność do podłoża
- duża odporność na ścieranie (min 38 miesięcy)
- intensywnie biała barwa
- dobre właściwości odblaskowe
- grubość 1÷3 mm.

3. SPRZĘT

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

Do malowania oznakowania poziomego podłużnego należy stosować tylko specjalistyczny sprzęt zmechanizowany.

Pozostałe elementy można wykonywać sprzętem podręcznym : szablonami, pędzlami, wałkami itp.

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

4. TRANSPORT

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

Materiały do oznakowania należy przewozić krytymi środkami transportowymi w szczelnych pojemnikach .

5. WYKONYWANIE ROBÓT

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

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania poziomego należy wyznaczyć na nawierzchni wszystkie elementy zgodnie z dokumentacją projektową.

Nawierzchnia przez malowaniem powinna być sucha i czysta, a malowanie powinno odbywać się w temp. 10°C.

Wykonane oznakowanie należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem do czasu wyschnięcia.

6. KONTROLA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne.

Kontrola jakości prac malarskich polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i ocenie wizualnej:

- intensywności barwy białej
- równości krawędzi powierzchni malowanej
- równomierności rozłożonej farby
- weryfikacji w sprawdzeniu wymiarów wymalowanych elementów.

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne.

Jednostką obmiaru jest : m^2 malowanych znaków poziomych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne.

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 9

Płatność - za ilość m^2 wymalowanych znaków poziomych, zgodnie z PW oraz ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w czasie budowy, a udokumentowanymi zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje :

- wykonanie odcinka próbnego
- prace pomiarowe
- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót
- dostawę materiałów
- oczyszczenie podłoża
- malowanie oznakowania
- zabezpieczenie oznakowania w trakcie schnięcia
- zakup i ustawienie znaków pionowych dużych, przestawienie istniejących znaków pionowych, demontaż znaków pionowych.
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-85/O-79252 - Opakowanie transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

1. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury 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. Nr 220, poz. 2181)
2. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I”-Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, 1997.
3. Warunki techniczne. Materiały do poziomego znakowania dróg. IBDiM W-wa 1995 r.
4. Aprobaty techniczne IBDiM, Karty techniczne producentów materiałów.

D-07.05.01. BARIERY OCHRONNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drogowych barier ochronnych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze następujących robót :

- ustawienie barier ochronnych na dojazdach

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko z miejsca i od producentów uzgodnionych i zaakceptowanych przez Inspektora na 30 dni przed ich użyciem.

Wszystkie elementy barier powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne o trwałości min. 15 lat.

Należy stosować stalowe bariery ochronne posiadające aktualną aprobatę techniczną IBDiM lub deklarację zgodności z normą PN-EN 1317, oraz spełniające wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych” GDDKiA z kwietnia 2010 roku:

- poziom zagrożenia 4
- prędkość obliczeniowa $V_{obl} = 70-100$ km/h
- poziom powstrzymywania min N2 (normalny)
- szerokość pracująca W4
- poziom intensywności zderzenia A.

Zastosowana bariera ochronna powinna posiadać wymagane testy zderzeniowe.

Szczegóły konstrukcji bariery i jej połączeń - według rozwiązania i specyfikacji producenta (dostawcy).

Do wykonania fundamentów słupków bariery należy stosować beton C27/30 (B30) oraz stal zbrojeniową B 500 SP.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do montażu barier musi być zaakceptowany przez Inspektora.

Do wykonania robót związanych z budową barier ochronnych należy użyć:

- wiertnicę do wykonania otworów do zamocowania słupków,
- wibratory do zagęszczenia gruntu,
- narzędzia do montażu barier,

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do budowy barier ochronnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Do w/w prac należy używać samochody skrzyniowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wytyczenie barier ochronnych stalowych

Wytyczenie barier ochronnych stalowych powinno być wykonane zgodnie z wymogami określonymi w SST i PW.

5.2. Budowa barier ochronnych stalowych

Montaż barier

Montaż stalowych barier ochronnych należy wykonać zgodnie z projektem.

Wysokość stalowych barier ochronnych, (po wykonaniu) mierzona od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło pojazdu samochodowego do górnej krawędzi prowadnicy bariery powinna wynosić 0,75 m.

Na prowadnicy należy umieścić światła odblaskowe. Po prawej stronie jezdni umieścić światła odblaskowe pomarańczowe lub czerwone, a po lewej stronie białe. Światła odblaskowe należy zamocować w istniejących otworach profilowej taśmy stalowej co 4,0 m.

Słupki należy osadzić w otworach wykonanych przy pomocy wiertnic. Średnica i głębokość otworów dostosowana do wymiarów zastosowanych słupków bariery. Dno otworów należy wzmocnić warstwą tłucznia, zaś otwór wypełnić piaskiem stabilizowanym cementem w ilości $40 \div 50$ kg cementu na 1 m^3 piasku.

Odcinek końcowy i początkowy zastosowanych barier - o symbolu KS 3A wg katalogu drogowych barier ochronnych.

Zabezpieczenie przed korozją

Elementy barier są zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ogniowe cynkowanie w wytwórni, przez co nie jest wymagane zabezpieczenie barier na placu budowy. Należy jedynie zwrócić uwagę na to, aby nie uszkodzić powłoki cynkowej podczas montażu bariery. Ubytki powłoki cynkowej należy naprawić przez cynkowanie natryskowe względnie sposobem zapewniającym nie mniejszą trwałość antykorozyjną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary kontrolne montowanych barier i ich zgodności z projektem, a w szczególności usytuowania i posadowienia słupków oraz prawidłowości umocowania elementów barier.

Tolerancje wykonania:

- różnica wysokości górnej krawędzi prowadnicy, a projektowaną nie powinna przekraczać: $+ 5 \text{ cm}$ i $- 1 \text{ cm}$,
- wymiary wykonanych elementów bariery nie powinny różnić się od projektowych o więcej niż 1 cm .

7. OBMAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest mb wykonanej bariery ochronnej.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 8*

Odbiór barier ochronnych stalowych dokonuje Inspektor na budowie, według pomiarów oraz oględzin.

W przypadku stwierdzenia odchyleń Inspektor ustala zakres robót poprawkowych, nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej podbudowy dokonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 9.*

Płatność - za ilość mb wykonanych i odebranych barier, zgodnie z projektem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji ,
- zakup i transport bariery na miejsce wbudowania, wykonanie pomiarów, osadzenie słupków, montaż elementów barier ochronnych, montaż elementów odblaskowych, uzupełniające zabiegi antykorozyjne, oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” wydane przez Generalną Dyрекję Dróg Publicznych.
2. 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).
3. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych” GDDKiA - kwiecień 2010 r.
4. PN-EN 1317 Systemy ograniczające drogę.

D-08.01.01. KRAWĘŻNIKI BETONOWE ULICZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze betonowych krawężników i obejmują:

- ustawienie krawężników betonowych ulicznych 20x30 cm na ławie betonowej z oporem - na dojazdach

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania podano w ST DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Krawężniki betonowe

Zgodnie z dokumentacją projektową należy stosować krawężniki betonowe o wymiarach 20 x 30 cm, które powinny być wykonane z betonu kl. B30. Krawężniki powinny odpowiadać wymaganiom norm BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04 oraz posiadać atest producenta dla każdej dostarczonej na budowę partii krawężników.

Beton użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien spełniać następujące warunki:

- nasiąkliwość 4%,
- mrozoodporność - zgodnie z PN-88/B-06250

Krawężniki należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie krawężników powinno być takie, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

2.2. Beton na ławę

Beton na ławę z oporem pod krawężnik powinien być min klasy B15.

Beton powinien być zaprojektowany zgodnie z PN-88/B-06250.

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania normy PN-86/B-06712.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM 00.00.00. " Wymagania ogólne ".

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

3.2. Sprzęt do wykonywania krawężników

Roboty należy wykonywać ręcznie.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w ST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" .

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Krawężniki należy układać na środkach transportowych w pozycji poziomej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne" .

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane ustawianie krawężników.

Krawężniki powinny być wykonane pod względem wymiarów i zakresu ustawienia zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2. Wykonanie ławy pod krawężnik

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielany w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251 stosując co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową, odpowiadającą wymaganiom BN-74/6771/04.

5.3. Ustawienie krawężników

Na wykonanej ławie betonowej należy ustawiać krawężnik na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

Spoiny należy wypełnić zaprawą cementową wg PN-90/B-14501. Spoiny po ich wykonaniu należy pielęgnować wodą. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Ocena krawężników

Ocenę prefabrykatów do wbudowania zgodnie z pkt. 2 należy wykonać jednorazowo dla każdej wbudowywanej partii.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników :

- dla długości ± 8 mm,
- dla szerokości i wysokości ± 3 mm.

6.3. Sprawdzenie przygotowania podłoża

Sprawdzenie wykonanych pod ławę wykopów polega na ocenie :

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją ± 2 % w stosunku do wymaganego,
- szerokości dna wykopu, z tolerancją ± 2 cm.

6.4. Sprawdzenie wykonania ław

Sprawdzeniu podlega :

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją, z tolerancją ± 1 cm,
- wysokość (grubość) ław, z tolerancją ± 10 % wysokości projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- szerokość górnej powierzchni ław, z tolerancją ± 20 % szer. projektowanej (w 2 punktach na 100 m),
- równość górnej powierzchni ławy, z tolerancją prześwitu ≤ 1 cm (w 2 punktach na 100 m),
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku, z tolerancją ± 2 cm na 100 m ław.

6.5. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Sprawdzeniu podlega :

- odchylenie linii krawężników w planie, max. odchylenie może wynieść 1 cm (na każde 100 m ławy),
- odchylenie niwelety, max. ± 1 cm (na każde 100 m),
- równość górnej powierzchni krawężników, tolerancja prześwitu pod łatą ≤ 1 cm (na każde 100 m),
- dokładność wypełnienia spoin, wymagane wypełnienie całkowite (na każde 10 m).

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, ustawiony krawężnik można uznać za wykonany prawidłowo.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 mb (metr) wykonanego krawężnika betonowego, na podstawie dokumentacji projektowej i obmiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Inspektor oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę, zgodnie z niniejszą ST.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za ilość mb ustawionego krawężnika betonowego zgodnie z PW, obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, prace pomiarowe, zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów, wykonanie wykopu pod ławę i ustawienie szalunku, rozścielenie i zagęszczenie betonu, pielęgnacja betonu i rozbiórka szalunku, ustawienie krawężników na podsypce cementowo piaskowej, zaspoinowanie krawężników zaprawą i pielęgnacja wodą spoin, zasypianie zewnętrznej ściany gruntem i ubicie, przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań, uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|------------------|---|
| PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. |
| PN-79/B-06711 | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych. |
| PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa. |
| BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania. |
| BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe. |

D-08.02.02. CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem chodników z brukowej kostki betonowej grub. 8 cm.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze robót :

- wykonanie chodników z kostki beton. grub. 8 cm na podsypce
cem.-piask. 5 cm wraz z podbudową żwirową grub. 15 cm

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i SST *DM-00.00.00 "Wymagania ogólne"*.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania podano w SST *DM-00.00.00 "Wymagania ogólne"*.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST *DM-00.00.00 " Wymagania ogólne "*.

Kostka brukowa - prefabrykowany element z betonu formowany metodą wibrowania z prasowaniem, koloru czerwonego grub. 8 cm .

Przyjęty kształt - prostokąt o wymiarach 20x10 cm . Dopuszcza się zastosowanie innego kształtu kostki za zgodą Inspektora.

Zastosowana kostka brukowa musi posiadać aktualną aprobatę IBDiM.

Zgodność wymiarów wg BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/03.

Beton użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien spełniać następujące warunki :

- nasiąkliwość 4%,
- mrozoodporność i wodoszczelność - zgodnie z PN-88/B-06250 .
- klasa betonu - min B30 .

Składowanie kostki brukowej powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych na beton.

Podsypka cementowa-piaskowa 1:4 - zawartość cementu portlandzkiego 250 - ok. 300 kg na 1 m³ podsypki .

Piasek - wg PN-B-11113:1996 .

Cement - wg PN-88/B-30000 .

Woda - wg PN-88/B32250 .

3. SPRZĘT

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST *DM-00.00.00. " Wymagania ogólne "*.

Do wykonania nawierzchni z kostki brukowej stosuje się standardowy sprzęt brukarski, ubijaki ręczne o masie ok. 25-40 kg oraz wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego .

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

4. TRANSPORT

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne* .

Samochody skrzyniowe, ładowarki, wózki widłowe. Do bezpośredniego transportu kostki nie należy używać samochodów samowyladowczych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonywania robót podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*

5.1. Podłoże

Podłoże pod chodnik powinno być wyprofilowane. Stanowi je podbudowa żwirowa grub. 15 cm i grunt rodzimy. W razie konieczności należy wykonać warstwę odsączającą grub. 10 cm.

Spadek poprzeczny wyprofilowanego podłoża pod podsypkę powinien być taki sam jak chodnika.

Podłoże wykonane pod chodnik powinno uzyskać akceptację Inspektora.

5.2. Podsypka

W odpowiednio przygotowanym korycie należy rozścielić podsypkę cementowo-piaskową 1:4 o odpowiedniej grubości (po ubiciu bruku powinna być równa 5 cm), wyrównać ją, wyprofilować i zagęścić tak, aby stopa człowieka pozostawiała ledwo widoczny ślad.

5.3. Układanie kostki brukowej

Chodniki należy wykonać zgodnie z normą BN-64/8845-01 i rysunkami podanymi w dokumentacji projektowej.

Po wyprofilowaniu podłoża, rozścieleniu podsypki, wyrównaniu jej i zagęszczeniu oraz ustawieniu krawężników i obrzeży betonowych, należy przystąpić do układania bruku.

Kostki brukowe należy układać jak najszczelniej tak, aby spoiny między nimi nie przekraczały 5 mm. Układane kostki dociska się do poprzednio ułożonych i ustala się ich poziom uderzeniami młotka przez drewnianą deskę.

Wzór (deseń) układania bruku należy ustalić z nadzorem.

Nawierzchnię po ułożeniu należy zaspoinować mieszanką piasku i cementu w stosunku 1:2 poprzez wmiatanie szczotką, lub z dodatkiem wody zamulanie spoin. Szczeliny należy wypełniać sukcesywnie w miarę układania bruku.

Powierzchnia chodników powinna być równa i bez pofałdowań. Ich górna krawędź musi się znajdować o 1 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika i 1 cm poniżej obrzeża.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

6.2. Ocena jakości materiałów

Ocenę prefabrykatów do wbudowania oraz składników podsypki należy wykonać jednorazowo dla każdej wbudowywanej partii.

6.3. Sprawdzenie przygotowania podłoża

Dopuszczalna tolerancja dla usytuowania wysokościowego podłoża pod podsypkę wynosi ± 1 cm, dla szerokości koryta ± 5 cm, wskaźnik zagęszczenia koryta musi być większy od 0,97.

6.4. Sprawdzenie podsypki

Zagęszczenie podsypki powinno być tak wykonane, aby stopa człowieka pozostawiała ledwo widoczny ślad. Grubość podsypki należy wykonać z tolerancją ± 1 cm. W spadku poprzecznym dopuszcza się tolerancję $\pm 0,5$ %.

6.5. Sprawdzenie ułożenia kostki brukowej

Chodnik powinien być tak wykonany, aby :

- spoiny były wypełnione - zamulone piaskiem na pełną grubość kostki ,
- powierzchnia chodnika była równa i bez pofałdowań,
- prześwit pomiędzy nawierzchnią chodnika i przyłożenia 3 m łata nie przekraczał 0,5 cm,

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, chodnik można uznać za wykonany prawidłowo.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m^2 wykonanego chodnika z kostki betonowej, na podstawie dokumentacji projektowej i obmiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

Inspektor oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę, zgodnie z niniejszą SST.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za ilość m² ułożonego chodnika z kostki betonowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie robót, prace pomiarowe, zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów, wykonanie podbudowy żwirowej, wyprofilowanie podłoża, ewentualne wykonanie warstwy odsączającej, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cem.-piask., ułożenie kostki, wypełnienie spoin lub zamulenie szczelin zaprawą cementową z pielęgnacją przez posypanie piaskiem i polewanie wodą,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|------------------------|--|
| PN-88/B-06250 | Beton zwykły. |
| BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania. |
| BN-80/6775-03/03 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe. |
| BN-64/8845-01 | Chodnik z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru. |
| PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek |
| PN-EN 197-1:2002 | Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| PN-86/B-01300 | Cement. Terminy i określenia. |
| PN-88/B-30000/Az1:1996 | Cement portlandzki. Zmiana |
| PN-EN 196-1:1996 | Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości |
| PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |

D- 08.03.01. OBRZEŻA BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obrzeży betonowych na chodnikach z kostki betonowej.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze :

- obrzeży betonowych 30x8 cm na ławie betonowej

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i SST *DM-00.00.00 "Wymagania ogólne"*.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania podano w SST *DM-00.00.00 "Wymagania ogólne"*.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST *DM-00.00.00 " Wymagania ogólne "*.

- Obrzeża betonowe o wymiarach 30 x 8 cm powinny być wykonane z betonu klasy B30 i spełniać warunki podane w normach BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04.

Beton użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien spełniać następujące warunki :

- nasiąkliwość $\leq 4\%$,
- mrozoodporność i wodoszczelność - zgodnie z PN-88/B-06250

Obrzeża należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie obrzeży powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych na beton,

- Podsypka cementowo-piaskowa 1:4 ,
- Zapraw cementowa wg PN-90/B-14501 .

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST *DM-00.00.00. " Wymagania ogólne "*.

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

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty związane z ustawianiem obrzeży betonowych należy wykonywać ręcznie.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*

Obrzeża powinny być transportowane w pozycji pionowej (wbudowania), z nachyleniem w kierunku jazdy. Ponadto należy je transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wykop pod obrzeże należy wykonać zgodnie normą PN-68/B-06050. Wymiary wykopów powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić 0,95.

W tak wykonanym wykopie wykonuje się ławę 20x8 cm z betonu B15. Obrzeża o wymiarach 30 x 8 cm ustawia się na podsypce cem.-piask. grub. 2 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go.

Obrzeża należy ustawić tak, by wyokrągleniem krawędzi nie wystawały ponad poziom chodnika. Szerokość spoin między poszczególnymi obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem zaprawą cementową spoiny należy oczyścić i zmyć wodą. Po wykonaniu spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie wykonanych pod obrzeże wykopów polega na ocenie :

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją $\pm 2\%$ w stosunku do wymaganego,
- szerokości dna wykopu, z tolerancją ± 1 cm.

Sprawdzenie ustawienia obrzeży polega na:

- odchylenie linii obrzeży w planie, max. odchylenie może wynieść 1 cm
- równość górnej powierzchni obrzeży, tolerancja prześwitu pod ławą ≤ 1 cm
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, ustawione obrzeże można uznać za wykonane prawidłowo.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest mb wykonanego obrzeża betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

Inspektor oceni jakość wykonania i wyniki pomiarów przedłożone przez Wykonawcę, zgodnie z niniejszą SST.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za ilość mb ustawionego obrzeża betonowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, prace pomiarowe, przygotowanie robót, zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów, wykonanie wykopu pod obrzeże, wykonanie ławy betonowej i podsypki, ustawienie obrzeży, obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża gruntem z jego ubiciem, wypełnienie spoin zaprawą cementową, pielęgnacja spoin wodą, przeprowadzenie wymaganych pomiarów i uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|------------------|--|
| PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| PN-B-06250 | Beton zwykły |
| PN-B-11111:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| PN-B-11113:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża. |
| PN-EN 197-1:2002 | Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |

M-11.01.01. WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w gruncie niespoistym, związanych z przebudową obiektu mostowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych w gruntach niespoistych :

- wykonanie wykopu otwartego z zabezpieczeniem - dla przebudowy przy-
czółków i filarów, pod studnie rewizyjne i kanały odwodnienia obiektu
- wywóz urobku z wykopów wraz z utylizacją

1.4. Określenia podstawowe

Głębokość wykopu - Różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych.

Wykop płytki - Wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1,0 m.

Wykop średni - Wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach 1,0 ÷ 3,0 m.

Wykop głęboki - Wykop, którego głębokość jest >3,0 m .

Odkład - Miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. pkt. 1.5. Wymagania ogólne .

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

Zastosowanie maszyn do robót ziemnych musi być za zgodą Inżyniera odnotowane w Dzienniku Budowy.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do robót ziemnych oraz przyjęta metoda wykonywania wykopów na wniosek Wykonawcy musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Rodzaj środków transportowych oraz miejsce składowania nadmiaru gruntu na odkład musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi według dokumentacji projektowej.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z PW.

5.1. Zabezpieczenie ścian wykopów

Jako zabezpieczenie ścian wykopów dla budowy przyczółków powinny być stosowane grodze ze stalowych ścianek szczelnych.

5.2. Zasady wykonywania wykopów

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy sprawdzić poziom wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnić ciśnienie sphywowe, które może powodować utrudnienia w wykonawstwie i naruszenie równowagi skarp wykopu.

Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było natychmiast przystąpić do wykonania w nich robót budowlanych i zasypania gruntem przewidzianym do tego celu.

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopu, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

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

5.3. Urobek z wykopu

Ukopany grunt powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia.

Nie przewiduje się wykorzystania urobku do zasypywania wykonanych wykopów

5.4. Wymiary wykopów w planie

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

W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a podporą. Przestrzeń ta powinna wynosić:

- nie mniej niż 0,60 m,
- w przypadku ścian izolowanych, nie mniej niż 0,80 m

5.5. Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu i powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu o grubości co najmniej 0,20 m powyżej projektowanej rzędnej dna wykopu.

5.6. Tolerancje wykonania wykopów

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,2% - dla spadków terenu.
- 2 cm - dla rzędnych dna wykopu
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna > 1,5 m
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna < 1,5 m.

Ostateczny poziom dna wykopu przed zasypywaniem powinien być wykonany z dokładnością ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowych.

5.7. BHP przy wykonywaniu wykopów

W trakcie wykonywania wykopów w obrębie pracy koparki nie mogą przebywać ludzie, a wykonane wykopy należy zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych ręcznie należy:

- Używać narzędzi w dobrym stanie technicznym.
- Zapewnić należyte odwadnianie terenu robót.
- Wykonywać wykopy w gruntach nawodnionych ze skarpami zapewniającymi stateczność gruntu.
- Środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0 m od krawędzi skarpy wykopu.
- Rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych.
- Sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.

Przy wykonywaniu wykopów sprzętem zmechanizowanym

Przy wykonywaniu wykopów sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania:

- Głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki.
- Rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia.
- Robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przy wykonywaniu i odbiorze

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST DM-00.00.00. pkt. 6. Wymagania ogólne . Przy wykonywaniu i odbiorze wykopów fundamentowych należy:

- Sprawdzić zgodność wykonania robót z PW.
- Sprawdzić zgodność wymiarów i rzędnych z PW.
- Sprawdzić zabezpieczenie wykopów.
- Sprawdzić odwodnienie wykopu
- Sprawdzić zagęszczenie gruntu dna wykopu i wskaźnik zagęszczenia.
- Sprawdzić wykończenie wykopów oraz uporządkowanie terenu.

Sprawdzenia jakości robót należy przeprowadzać w czasie częściowego odbioru robót, a szczególnie dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy (roboty ulegające zakryciu i zanikające).

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. pkt. 7. Wymagania ogólne

Jednostką obmiaru jest m^3 wydobytego gruntu w stanie rodzimym zgodnie z PW oraz ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w czasie budowy i udokumentowanymi zapisami w Dzienniku Budowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. pkt. 8. Wymagania ogólne

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST DM-00.00.00. pkt. 9. Wymagania ogólne .

Płatność - za ilość m^3 gruntu zgodnie z PW i oceną jakości wykonanych robót oraz ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w czasie budowy i udokumentowanymi zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i rozebranie niezbędnych zabezpieczeń ścian wykopów,
- wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobywanie i złożenie gruntu na odkład, załadunek i odwiezienie na wskazane przez Inżyniera miejsce wraz z utylizacją, wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody, instalowanie i demontaż pomp oraz odwodnienie wykopu, wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu, wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, przeprowadzenie wymaganych pomiarów przez uprawnionego geodetę i badań laboratoryjnych, zasypanie wykopu gruntem rodzimym, uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|-----------------|--|
| PN-B-06050:1999 | Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| PN-75/D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia. |
| PN-92/D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania. |

M-11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące zasypania i zagęszczenia wykopów związanych przebudową obiektu mostowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze zasypania wykopów w gruntach niespoistych oraz spoistych i obejmują ilość jednostek obmiarowych zgodnie z dokumentacją projektową :

- pozyskanie gruntu dla zasypania wykopów wraz z transportem
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST *DM-00.00.00. pkt. 1.5. Wymagania ogólne*. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z PW, SST, Normami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiałem zasypu powinien być grunt, bez grud i kamieni, mineralny, drobno lub średnioziarnisty wg BN-72/8932-01.

3. SPRZĘT

Nie określa się wymagań dotyczących zastosowanego sprzętu.

Sprzęt zastosowany przez Wykonawcę do wykonywania zasypek musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Rodzaj środków transportowych musi być na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót remontowych. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów, ich dno powinno być oczyszczone z zanieczyszczeń obcych oraz w razie potrzeby odwodnione.

5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw powinna wynosić:

- ♦ Przy zagęszczaniu zagęszczarkami - max 0,2 m
- ♦ Przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi - max 0,4 m.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia (W_z) powinien być $\geq 1,0$.

Wilgotność zagęszczanego gruntu w danej warstwie powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,8 optymalnej, grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1,25 optymalnej, grunt należy przesuszyć.

Dla uzyskania równomiernego wskaźnika zagęszczenia należy:

- Rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym.
- Warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości przy jednakowej liczbie przejazdów sprzętu zagęszczającego i prowadzić zagęszczanie od krawędzi skrajnej do środka wykopu.

Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora nadzoru.

Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego dla gruntu niespoistego

| Działanie sprzętu | Rodzaj sprzętu | Grunt niespoisty: piasek, żwir, pospółka | | Uwagi |
|-------------------|------------------------------|---|-------------------|--|
| | | gr. warstwy w cm | liczba przejazdów | |
| STATYCZNE | 1. Walce gładkie | 10÷20 | 4÷8 | Do zagęszczania górnych warstw, Do mokrych gruntów nie nadają się Dobre do mokrych gruntów |
| | 2. Walce okołkowane | - | - | |
| | 3. Walce ogumione | 20÷40 | 6÷10 | |
| DYNAMICZNE | 4. Płyty spadające (ubijaki) | - | - | Do mokrych gruntów nie nadają się |
| | 5. Szybko uderzające ubijaki | 20÷40 | 2÷4 | |
| | 6. Walce wibracyjne: | | | Przy wąskich przekopach |
| | - do 5 t | 30÷50 | 3÷5 | |
| | - 5-8 t | 40÷60 | 3÷5 | |
| | - ponad 8 t | 50÷80 | 3÷5 | |
| | 7. Płyty wibracyjne: | | | |
| | - lekkie | 20÷40 | 5÷8 | |
| | - ciężkie | 30÷60 | 4÷6 | |

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola wykonania zasypki

Sprawdzenie wykonania zasypki powinno się odbywać w czasie wykonywania robót ziemnych, jak również po ich wykonaniu. Sprawdzanie wykonywania zasypki w czasie budowy traktuje się jako roboty zanikające, powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

6.2. Kontrola zagęszczenia zasypki

Prawidłowość zagęszczenia zasypki bada się wg BN-72/8932-01.

Badania zagęszczenia w poziomie górnej powierzchni przeprowadza się w czasie odbioru, badania warstw położonych niżej - sukcesywnie w czasie budowy przez kontrolowanie przebiegu zagęszczenia, ustalonego na podstawie badań laboratoryjnych. Należy przy odbiorze skontrolować czy przyjęta metoda zagęszczenia była sprawdzana laboratoryjnie.

Ponadto w czasie badania należy sprawdzić:

- ♦ Czy wilgotność zagęszczonego gruntu odpowiada wymaganiom pkt. 5.2.
- ♦ Czy grubość zagęszczanych warstw nie przekraczała wartości podanych w pkt. 5.2.
- ♦ Czy wskaźnik zagęszczenia gruntu nie jest mniejszy od podanego w pkt. 5.2.

7. OBIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 7

Ilość zasypki określa się w m³ wypełnienia przestrzeni obliczonej wg PW oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, i udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 8.

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 9.

Płatność - za ilość m³ zasypki zgodnie z dokumentacją techniczną i oceną jakości wykonanych robót oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, i udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inżyniera materiału zasypowego wraz z jego wymaganym zagęszczeniem, oczyszczenie dna wykopu z usunięciem ewentualnej wody przed wykonywaniem zasypki, uporządkowanie terenu wokół , przeprowadzenie wymaganych pomiarów przez uprawnionego geodetę i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

M-11.02.03. ŚCIANKI SZCZELNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem stalowych ścianek szczelnych metodą bezwibracyjnego wciskania.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania dotyczące robót palowych i obejmują:

- wykonanie wciskanych ścianek szczelnych z terenu, wraz z wyciąganiem

1.4. Określenia podstawowe

Stalowa ścianka szczelna - brusy stalowe wprowadzone w grunt, ściśle do siebie przylegające i połączone między sobą.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z PW, ST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Brusy stalowe Larssen N III, grodzice G-62 lub inne równoważne.

3. SPRZĘT

Bezwibracyjne wciskarki hydrauliczne.

Środki pływające: pontony, krypy.

Sprzęt używany do wykonania ścianek szczelnych musi być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianek szczelnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wyznaczanie zarysu

Punkty wyznaczające linię pograżania ścianek szczelnych powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

5.2. Wciskanie ścianki szczelnej

Poszczególne brusy stalowe wciskane są pojedynczo skokami (wciskami). Zasięg jednego wcisku zależy od mocy zastosowanej wciskarki hydraulicznej i waha się w granicach 600-800 mm. W trakcie pograżania brusa urządzenie wciskające wspiera się na już wykonanym odcinku ścianki.

Wykonywanie ścianki należy rozpocząć od narożnika. Narożny brus powinien być wciśnięty na głębokość określoną w PW.

Kolejne brusy nanizuje się na zamek brusa narożnikowego, wykonuje prowadnice i zapuszcza na głębokość do 3 m.

Kolejno brusy pograża się na odcinku objętym prowadnicami.

Po wciśnięciu brusów na projektowaną głębokość należy zespawać zamki u góry na długości 50 cm.

5.3. Tolerancje wykonania ścianki szczelnej

Dopuszczalne odchylenia położenia brusa:

- usytuowanie w planie + 0,30 m
- max pochylenie 1:50

Dopuszczalne odchylenia wymiarów:

- rzędna podstawy brusów - 20 cm
- rzędna głowicy brusów + 5 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Postanowienia ogólne

Przebieg robót palowych powinien być bieżąco notowany w „Metryce pala” wg wzoru w PN-83/B-02482.

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Dziennik Budowy,
- Dziennik pograżania ścianki szczelnej.

6.2. Program badań

Badania przed rozpoczęciem robót palowych:

- Sprawdzenie atestów hutniczych brusów stalowych

Badania w czasie robót palowych

- Sprawdzenie osiowego wciskania ścianki.
- Sprawdzenie głębokości wykonania ścianki
- Sprawdzenie dziennika pograżania ścianki szczelnej.

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST *DM-00.00.00. pkt. 7. Wymagania ogólne*.

Jednostką obmiaru jest mb wykonanej i odebranej ścianki szczelnej, o określonej długości (wysokości) mierzonej od poziomu stopy brusów do poziomu projektowanego.

Do wymiarów ścianki nie wlicza się odciętych kawałków brusów i naddatków wymaganych ze względu na wymagania zastosowanego sprzętu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST *DM-00.00.00. pkt. 8. Wymagania ogólne*

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami i Inspektor dokonuje wpisu o przyjęciu robót w Dzienniku Budowy.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST *DM-00.00.00. pkt. 9. Wymagania ogólne*

Płatność - za ilość mb wykonanych i odebranych ścianek szczelnych zgodnie z PT oraz ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w czasie budowy i udokumentowanymi zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, wytyczenie osi ścianek, dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu, montaż i demontaż pomostów roboczych pod urządzenia wciskające oraz ich przemieszczanie w obrębie budowy, wykonanie brusów kierunkowych, wykonanie ścianek szczelnych metodą bezwibracyjnego wciskania, obcięcie i spawanie ścianki szczelnej, prowadzenie dziennika palowania, wypompowywanie wody z obrębu ścianek szczelnych (grody dla budowy podpór).
- wyciągnięcie ścianek szczelnych.
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-83/B-02482

Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.

M-12.01.00. STAL ZBROJENIOWA - WYMAGANIA

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia we wszystkich elementach konstrukcji mostowych i obejmują:

- ♦ przygotowanie zbrojenia i montaż zbrojenia
- ♦ kontrolę jakości robót i materiałów.

1.4. Określenia podstawowe

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy od 6 do 40 mm.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-89/H-84023/06.
Stal zbrojeniowa dostarczona na budowę powinna mieć atest hutniczy.

2.2. Asortyment stali

Do projektowanego zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali:

- B500 SP (A III N) tj. stal zbrojeniową kl. ciągliwości C.

3. SPRZĘT

Prace zbrojarskie winny być wykonywane specjalistycznymi urządzeniami stanowiącymi wyposażenie zbrojarni.
Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inspektora.

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie zbrojenia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Zbrojenie należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

5.2. Przygotowanie zbrojenia

5.2.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania pkt. 5.3.1. należy przeprowadzić ich czyszczenie. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami stalowymi ręcznie, mechanicznie lub poprzez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora.

5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

W przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału, wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 10 mm. Cięcia prętów przeprowadza się przy użyciu nożyc mechanicznych.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć

Tabela 1 - Wydłużenie prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt

| Średnica pręta | Kąt odchylenia | | | |
|----------------|----------------|-----|-----|-----|
| mm | 45 | 90 | 135 | 180 |
| 6 | - | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| 8 | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 10 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,5 |
| 12 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,5 |
| 14 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 2,0 |
| 16 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 2,5 |
| 20 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 |
| 22 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
| 25 | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 4,5 |
| 28 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |
| 30 | 2,5 | 3,5 | 5,0 | 6,0 |

5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice odgięcia i zagięcia prętów d_o wg. PN-91/S-10042

Tabela 2 - Minimalne średnice odgięcia i zagięcia prętów d_o (d_o - średnica pręta)

| Średnica pręta zagananego | Stal gładka | Stal żebrowana | | |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| mm | $R_a = 240 \text{ MPa}$ | $R_a < 400 \text{ MPa}$ | $400 < R_a < 500 \text{ MPa}$ | $R_a > 500 \text{ MPa}$ |
| $d < 10$ | $d_o = 3d$ | $d_o = 3d$ | $d_o = 4d$ | $d_o = 4d$ |
| $10 < d < 20$ | $d_o = 4d$ | $d_o = 4d$ | $d_o = 5d$ | $d_o = 5d$ |
| $20 < d < 28$ | $d_o = 5d$ | $d_o = 6d$ | $d_o = 7d$ | $d_o = 8d$ |

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d < 12 \text{ mm}$. Pręty o średnicy $d > 12 \text{ mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

- 5d dla stali klasy A-I
- 10d dla stali klasy A-II

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciom 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.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.3. Montaż zbrojenia

5.3.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10024).

Wymaga się następujących klas stali:

- A-II - dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych.
- A-III N dla elementów nośnych.

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 oraz zabłoconej i oblodzonej stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej oraz zastosowanie innego gatunku stali: zmiany te wymagają zgody pisemnej Inspektora.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- ♦ 0,07 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

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

5.3.2. Montaż zbrojenia

5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

Zaleca się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- ♦ nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym
- ♦ nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym
- ♦ zakładowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym
- ♦ zakładowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym

5.3.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

5.3.2.3. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm. W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczania zbrojenia podaje tabela Nr 3.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- ♦ dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %
- ♦ różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- ♦ dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm
- ♦ liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przęcie
- ♦ różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +50 mm
- ♦ różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 20 mm.

Tabela 3. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczania zbrojenia

| Parametr | Zakresy tolerancji | Dop. Odchyłka |
|---|---|--|
| Cięcia prętów (L - długość wg. projektu) | dla $L < 6,0$ m dla $L > 6,0$ m | 20 mm 30 mm |
| Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie) | dla $L < 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < L < 1,5$ m dla $L > 1,5$ m | 10 mm 15 mm 20 mm |
| Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu) b) odchylenie dodatnie (h - całkowita grubość elementu) c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) a - odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego b - całkowita grubość lub szerokość elementu | dla $h < 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < h < 1,5$ m dla $h > 1,5$ m a $< 0,05$ m a $< 0,20$ m a $< 0,40$ m a $> 0,40$ m b $< 0,25$ m b $< 0,50$ m b $< 1,50$ m b $> 1,50$ m | < 5 mm 10 mm 15 mm 20 mm 5 mm 10 mm 20 mm 30 mm 10 mm 15 mm 20 mm 30 mm |

7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 7

Jednostką obmiaru jest kg lub tona.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 8

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania płatności podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 9

Płatność - za ilość kg lub ton wykonanego i wbudowanego zbrojenia, przy uwzględnieniu oceny jakości robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|---------------|--|
| PN-86/H-84018 | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki. |
| PN-82/H-93215 | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu. |
| PN-91/S-10042 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. |

M-12.01.02. ZBROJENIE BETONU

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia, betonowych elementów konstrukcji mostowych stalą A-II i stalą A-III N.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, mają zastosowanie przy wykonywaniu i montażu zbrojenia w elementach konstrukcyjnych przebudowywanego obiektu i obejmują następujące roboty :

- przygotowanie i montaż zbrojenia ze stali A-III N (B 500 SP) : przyczółki, filary, płyty przejściowe, konstrukcja przęsła, kapy chodnikowe

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i wyrobów podano w SST *DM-00.00.00. pkt. 2. Wymagania ogólne* . Obowiązują także warunki zawarte w *DM-12.01.00. Stal zbrojeniowa - wymagania*.

Stal zbrojeniowa:

- A-III N B500 SP
- A-II 18G2b

Stal dostarczona na budowę powinna mieć atest hutniczy.

3. SPRZĘT

Prace zbrojarskie należy wykonywać specjalistycznymi urządzeniami stanowiącymi wyposażenie zbrojarni. Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

4. TRANSPORT

Obowiązują warunki zawarte w *DM-12.01.00. Stal zbrojeniowa - wymagania*.

5. WYKONANIE ROBÓT

Obowiązują warunki zawarte w *DM-12.01.00. Stal zbrojeniowa - wymagania*.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Obowiązują warunki zawarte w SST *DM-12.01.00. Stal zbrojeniowa - wymagania*.

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest **tona**.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 7*.

Do obliczenia ilości przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy w (kg/m).

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 8.*

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 9.*

Płatność - za ilość **ton** wykonanych robót, zgodnie z PW oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, a udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie materiału, oczyszczenie i prostowanie, wygięcie, przycinanie,
- łączenie prętów poprzez ich spawanie: „na zakład” lub „styk” oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego zgodnie z PW,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według: M-12.01.00. *Stal zbrojeniowa - wymagania. pkt. 10.*

M-13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY - WYMAGANIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące materiałów, wykonania i odbioru mieszanek betonowych i betonów zwykłych klasy B30 (C25/30) i powyżej.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru mieszanek betonowych i obejmują:

- ♦ materiały do mieszanek betonowych B30 (C25/30) i powyżej
- ♦ wytwarzanie betonu
- ♦ transport betonu,
- ♦ układanie mieszanki betonowej
- ♦ badania mieszanki betonowej

1.4. Określenia podstawowe

Beton - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m^3 , ale nie przekraczającej 2600 kg/m^3 .

Beton konstrukcyjny – beton zwykły według PN-EN 206-1[5] w monolitycznych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, przed rozpoczęciem jego twardnienia.

Konsystencja i urabialność - zespół cech określających właściwości mieszanki betonowej, od których zależy łatwość wypełniania formy i zdolność zachowania kształtu po rozformowaniu zaraz po zagęszczeniu.

Domieszka do betonu - dodatek w ilości nie przekraczającej 5% zawartości cementu mający na celu poprawienie konsystencji i urabialności mieszanki betonowej.

Klasa wytrzymałości na ściskanie - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206-1[5] określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f_{ck-cyl}) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck-cube}$) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2 [33].

Równoważne oznaczenia klas betonu literami B (podane PN-88/B-06250) i C (podane PN-EN 206-1:2003) wg PN-B-03264:2002/Ap1:2004P:

| | | | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| B15 | B20 | B25 | B30 | B37 | B45 | B50 | B55 | B60 |
| C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Oddziaływanie środowiska - takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenie w projekcie konstrukcyjnym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania 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 oraz PN-B-06265, a także odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania / rozmrażania 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 [35], mierzoną maksymalną głębokością penetracji, nie większą niż 40 mm.

Beton kap chodnikowych, gzymsów i belek podporęczowych powinien być wykonany z betonu o nasiąkliwości nie większej od 4% badanej wg PN-88/B-06250.

2.2. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1[4]:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 1962 [2] do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 [3] powyżej 120 minut,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 1962 [2] do 0,8 %,
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 1962 [2] do 0,9%.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach obiektu drogowego powinien być stosowany cement CEM I. Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C35/45 zaleca się stosowanie cementów klasy nie niższej niż 42,5 w celu obniżenia ciepła hydratacji.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masowych obiektu drogowego zaleca się stosowanie ww. rodzajów cementu o niskim cieple 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[4] 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).

2.3. Kruszywo

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN-EN 12620 [36]. Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniające następujące wymagania podane w poniższej tabeli:

| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania |
|-----|--|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7] w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż: | |
| | $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm | $G_C 85/20$ |
| | $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm | $G_C 90/15$ |

| 1 | 2 | 3 | |
|----|---|--|-----------|
| 2 | Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie: | | |
| | $D/d < 4$ | $G_T 15$ | |
| | $D/d \geq 4$ | $G_T 17,5$ | |
| 3 | Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7]; kategoria nie wyższa niż: | f _{1,5} | |
| 4 | Kształt kruszywa grubego według PNEN 933-3 [8] lub według PN-EN 933-4 [9]; kategoria nie wyższa niż: | FI_{20} lub SI_{20} | |
| 5 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekrzeszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [10] w %: | $C_c = 100$ $C_{ic} = 100$ $C_{tr} = 0$ $C_r = 0$ | |
| 6 | Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 [19] w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w %: oraz odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 [14] badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż: | 6 | LA_{25} |
| | | 2 | LA_{40} |
| 7 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [18], badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria: | SB_{LA} | |
| 8 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 8 lub 9 nie niższa niż w Mg/m^3 : ¹⁾ | 2,80 | |
| 9 | Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3[15] | deklarowana przez producenta | |
| 10 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 8 lub 9: | $WA_{24} 2$ | |
| 11 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [6]: | deklarowany przez producenta | |
| 12 | Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-0671446 [24]: | stopień potencjalnej reaktywności 0 ²⁾ | |
| 13 | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.12, nie wyższa niż kategoria: | $AS_{0,2}$ | |
| 14 | Zawartość siarki całkowitej według PNEN 17441 [20], rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %: | 1 | |
| 15 | Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz.7; wartość nie wyższa niż w %: | 0,02 | |
| 16 | Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 [20] p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %: | 0,1 | |
| 17 | Zawartość substancji organicznych według PNEN 1744-1 [20], p.15.1: | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa | |

1)
dotyczy betonu klasy C50/60 i wyższej.

2)
w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w poniższej tabeli:

| Lp. | Właściwości kruszywa | Wymagania |
|-----|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Uziarnienie według PN-EN 933-1 [7]; wymagana kategoria: | $G_F 85$ |
| 2 | Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [7]; 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 [16], rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| 5 | Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3 [15] | deklarowana przez producenta |
| 6 | Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46 [24]: | stopień potencjalnej reaktywności 0 |
| 7 | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1 [20], rozdz. 12; nie wyższa niż kategoria: | $AS_{0,2}$ |
| 8 | Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1 [20], rozdz. 11; wartość nie wyższa niż w %: | 1 |
| 9 | Zanieczyszczenia lekkie według PNEN 1774-1 [20], p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %: | 0,1 |
| 10 | Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1 [20], p. 15.1: | barwa nie ciemniejsza niż wzorcową |

2.4. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13]. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

2.5. Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości.

Stosowane domieszki muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2. Domieszki jako wyroby budowlane powinny posiadać wymagane prawem dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych

W przypadku zgody na zastosowanie domieszek i/lub dodatków chemicznych, należy doświadczać i sprawdzić ich skuteczność przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

Dopuszcza się zastosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

lub domieszek tzw. kompleksowych o działaniu:

- napowietrzająco – uplastyczniającym,
- przyspieszająco – uplastyczniającym.

Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206-1 [5]. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 [11] i PN-EN 934-2 [12]. Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu.

Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu. W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki, kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2 [12]. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2 [12].

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1[40].

Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Wtórne dozowanie domieszek na placu budowy może się odbywać wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru przez osobę przeszkoloną w zakresie dozowania domieszek. Wykonawca przedstawi Inspektorowi listę osób przeszkolonych przez producenta domieszek uprawnionych do wtórnego dozowania domieszek na placu budowy. Opakowanie domieszki powinno posiadać etykietę wskazującą rodzaj domieszki i termin przydatności.

2.6. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 [5] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inspektorowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura ta powinna być zatwierdzona przez Inspektora po uzyskaniu opinii Wydziału Technologii – Laboratorium Drogowego Zamawiającego.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206-1[5] i PN-B06265[22].

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 Inspektora.

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206-1[5].

Uziarnienie kruszywa

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.

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 prze- chodzącego przez sito, [%] |
|-----------------|---|---|--|
| | wymiar kruszywa $D \leq 16,0$ mm | wymiar kruszywa $D \leq 22,4$ mm | wymiar kruszywa $D \leq 31,5$ 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 [31] 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 +1,0 |
| 22,4 | 4,0 ÷ 5,5 | 4,0 ÷ 6,0 | |
| 31,5 | 4,0 ÷ 5,5 | 4,0 ÷ 6,0 | |

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy.

Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 [30] powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

W przypadku gęstego zbrojenia powodującego trudności z prawidłowym układaniem betonu dopuszcza się klasę konsystencji S4 za pisemną zgodą Inspektora Nadzoru. Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna być większa niż wartość f_{ck} z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206-1[5] p.8.2.1.

Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ($f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$ [MPa]), przy czym f_{ck} oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych. W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

3. SPRZĘT

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

3.1. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektę dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia. Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206-1 [5] podano w poniższej tabeli:

| Składniki mieszanki betonowej | Cement, woda, kruszywo, domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 % | Domieszki i dodatki stosowane w ilości < 5 % |
|--------------------------------------|--|--|
| Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo) | ± 3 % | ± 5 % |

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206-1[5].

Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie w nim, wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

4. TRANSPORT

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

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania, powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka betonowa powinna być transportowana w mieszalnikach samochodowych (tzw.gruszkach), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- ♦ 90 min przy temperaturze otoczenia + 15° C
- ♦ 70 min przy temperaturze otoczenia + 20° C
- ♦ 30 min przy temperaturze otoczenia + 30° C

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. 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 przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie.

Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej, jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku.

Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Recepta laboratoryjna i badania wstępne

Przed przystąpieniem do wytwarzania betonu Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji receptę laboratoryjną mieszanki betonowej oraz wyniki badań wstępnych (próbnych zarobów) m.in. wytrzymałości na ściskanie, nasiąkliwości, mrozoodporności.

5.1. Wytwarzanie betonu

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w zautomatyzowanej wytwórni, zapewniającej dozowanie składników z dokładnością wg PN-EN 206-1.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszanekę odpowiadającą warunkom jedno-rodności, o których była mowa powyżej. 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 betonowej lub na jej powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier może zezwolić na stosowanie plastifikatorów, upłynniaczy i innych dodatków, nawet jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w PW.

Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0° C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania.

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 $>10^{\circ}\text{C}$), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom $1,3 R_{bG}$.

W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne parametry betonu. Wartość stosunku C/W nie może być mniejsza niż 2 (stosunek W/C nie większy niż 0,5).

Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie, powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- ◆ Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości.
- ◆ Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie.

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika C/W, charakteryzującego mieszanekę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika C/W - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych z materiałów dostarczonych na budowie do stosowania.

Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

- ◆ 400 kg/m³ dla B 25 i B 30
- ◆ 450 kg/m³ dla B 35 i wyżej.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

5.2. Układanie mieszanki betonowej

5.2.1. Zalecenia ogólne

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Rozpoczęcie robót betonarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

5.2.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów

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 pompy, bądź za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi.
- ♦ W słupach, w których strzemiona nie przecinają płaszczyzny poziomej, układać mieszankę betonową w sposób ciągły segmentami o wysokości do 5,0 m, podając ją od góry do rdzenia słupa za pośrednictwem leja lub pompy i zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm, stosując wibratory przyczepne lub wglębne.
- ♦ W słupach z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju 40 cm, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2,0 m, wprowadzając ją od góry do rdzenia słupa za pośrednictwem leja lub pompy i zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm, przy użyciu wibratorów wglębnych wprowadzonych od góry w osi słupa.
- ♦ Gdy wysokość słupa jest większa od jednego segmentu ($h > 5,0$ m lub $h > 2,0$ m), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie $1\div 2$ godz.
- ♦ Przy wykonywaniu belek, mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40 cm, bezpośrednio z pojemnika lub pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wglębnymi.
- ♦ W płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub pompy. W płytach o grub. > 12 cm zbrojonych górną i dolną należy stosować wibratory wglębne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

6.1.1. Badania cementu

Przed rozładunkiem każdej dostawy należy sprawdzić dokumenty dostawy w celu stwierdzenia, że dostawa jest zgodna z zamówieniem i pochodzi z właściwego źródła.

W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:

- wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1,
- czasu wiązania według PN-EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię. Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1.

6.1.2. Badania kruszyw

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1[7],
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 [8] lub według PN-EN 933-4[9],
- procentową zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5[11],
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1[7],
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1[20].

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.2.

6.1.3. Badania wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

6.1.4. Badania domieszek do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2 [12].

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej betonu

6.2.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- głębokość penetracji wody pod ciśnieniem,
- nasiąkliwość betonu
- wodoszczelność betonu.

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inspektora.

6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2 [30]. Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji przy wylocie.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m³ mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1[29].

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji od granic przyjętej klasy konsystencji według opadu stożka wynoszą: -10 mm od dolnej granicy, +20 mm od górnej granicy.

6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7 [31]. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż:
- 0,5 % / + 1 %.

6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1[32]. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 [34] na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1 [29]. Próbki poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć. W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w tabeli:

| Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości | Kryterium 1 średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ² | Kryterium 2 dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm ² |
|--|--|---|
| 1 | Nie stosuje się | $\geq f_{ck} - 4$ |
| 2-4 | $\geq f_{ck} + 1$ | $\geq f_{ck} - 4$ |
| 5-6 | $\geq f_{ck} + 2$ | $\geq f_{ck} - 4$ |

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tabeli:

| Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości | Kryterium 1 średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ² | Kryterium 2 dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm ² |
|--|--|---|
| 3 | $\geq f_{ck} + 4$ | $\geq f_{ck} - 4$ |

f_{cm} - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

f_{ck} - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,

f_{ci} - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

6.2.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m³ betonu. Badanie należy obowiązkowo wykonać dla ustroju niosącego. W przypadku obiektów dwujezdniowych o ustroju rozdzielonym dla każdej jezdni, badanie należy wykonać niezależnie dla każdej płyty.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zwykłą zgodnie z PN-B-06250 pkt. 6.5.1. Próbkę formowaną poddaje się pielęgnacji według PN-B-06250 [21].

Badanie mrozoodporności należy określać w terminach podanych w tabeli:

| Rodzaj cementu | Czas równoważny [dni] |
|--|-----------------------|
| CEM I (R), CEM II/A-S (R) | 28 dni |
| CEM I (N), CEM II/A-S (N), CEM II/B-S (N, R) | 56 dni |
| CEM III/A | 90 dni |

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze $-18^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ i odmrażania w temperaturze $+18^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

6.2.6. Sprawdzenie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem

Sprawdzenie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m³ betonu. Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2 [33]. Badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8 [35]. Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2.

6.2.7. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie dotyczy wyłącznie betonu kap chodnikowych, gzymsów i belek podporęczowych. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250:1988. Próbkę formowaną poddaje się pielęgnacji wg PN-B-06250. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 raz na jeden element obiektu lub grupę elementów (wskazaną przez Inspektora) i nie rzadziej niż 1 raz na 5000m³ betonu, dla danej recepty. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150 mm.

Nasiąkliwość zastosowanego betonu, określona ułamkiem masowym, nie może być większa od 4%.

6.2.8. Przepuszczalność wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoprzepuszczalności 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 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania oraz na każde polecenie Inspektora. Każde badanie przeprowadza się na 6 regularnych próbkach o wymiarach 150x150x150 mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250. Dopuszcza się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8MPa w czterech próbach na sześć próbek badanych zgodnie z PN-B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.3. Pobieranie próbek i badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszymi SST oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inspektorowi wyników badań składników mieszanki i betonu.

6.4. Badania betonu w konstrukcji

W przypadku technicznie uzasadnionym Inspektor może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji. Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 [37] lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 [38] lub PNEN 12504-4 [39]. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach. Interpretacji wyników badań należy dokonać według PN-EN 13791 [42].

6.4.1. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła : $\pm 2,0$ cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: $\pm 1,0$ cm,
- oś podłużna w planie: $\pm 2,0$ cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: $\pm 2,0$ cm,
- wysokość dźwigara: + 0,5 % i – 0,2 %, lecz nie więcej niż 5 mm,

- szerokość dźwigara : + 0,4 % i -0,2 %, lecz nie więcej niż 3 mm,
- grubość płyt: + 1% i - 0,5%, lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe: $\pm 1,0$ cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: $\pm 5,0$ cm (dla fundamentów o szerokości < 2,0 m: $\pm 2,0$ cm)
- rzędne wierzchu ławy: $\pm 1,0$ cm.
- płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu: $\pm 2,0$ cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

- pochylenie ścian i słupów: 0,5 % wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie: $\pm 2,0$ cm dla podpór masywnych, $\pm 1,0$ cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory: $\pm 1,0$ cm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- 1 % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- $\pm 2,0$ cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- $\pm 2,0$ cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

6.4.2. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-S-10042 [26] i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m. Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji.

Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest: m^3 wbudowanego betonu w konstrukcji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 8.*

Rodzaje odbiorów robót określają ogólne i szczegółowe warunki kontraktu.

Odbiory końcowe robót muszą być dokonywane komisyjnie.

Skład komisji odbioru robót wyznacza Inwestor.

Dowodem dokonania odbioru jest odpowiedni protokół podpisany przez komisję odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Płatność - za ilość m^3 wbudowanego betonu, z uwzględnieniem oceny jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 9.*

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|------------------|---|
| [1]. PN-EN 196-1 | Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości. |
| [2]. PN-EN 196-2 | Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu. |
| [3]. PN-EN 196-3 | Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości. |
| [4]. PN-EN 197-1 | Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| [5]. PN-EN 206-1 | Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| [6]. PN-EN 932-3 | Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego. |
| [7]. PN-EN 933-1 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania. |
| [8]. PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości. |
| [9]. PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu. |

- [10]. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- [11]. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe.
- [12]. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- [13]. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu - specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- [14]. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- [15]. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości.
- [16]. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
- [17]. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
- [18]. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
- 19]. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli.
- [20]. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna.
- [21]. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [22]. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [23]. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
- [24]. PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
- [25]. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- [26]. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [27]. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
- [28]. PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
- [29]. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek.
- [30]. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
- [31]. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe.
- [32]. PN-EN 12390-1 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
- [33]. PN-EN 12390-2 Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- [34]. PN-EN 12390-3 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań.
- [35]. PN-EN 12390-8 Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
- [36]. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
- [37]. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 1: Odwierty rdzeniowe -- Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- [38]. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
- [39]. PN-EN 12504-4 Badania betonu -- Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
- [40]. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria Zgodności.
- [41]. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu.
- [42]. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.

M-13.01.03. BETON PODPÓR

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów podpór wykonywanych z betonu klasy min C25/30 (B30).

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze elementów podpór i obejmują ilość jednostek obmiarowych zgodnie z dokumentacją projektową :

- wykonanie przyczółków i filarów - beton C35/44 (B40)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z PW, SST, Normami i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne* .

2. MATERIAŁY

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 2*

3. SPRZĘT

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 3*

4. TRANSPORT

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 4*

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Układanie mieszanki betonowej

5.1.1. Zalecenia ogólne

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 betonowania. Betonowanie może zostać rozpoczęte po przygotowaniu powierzchni starego betonu, sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki:

- ♦ Przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.
- ♦ Przed betonowaniem sprawdzić:
 - ilość, rozstaw i średnice prętów zbrojeniowych,
 - położenie zbrojenia,
 - zgodność rzędnych z projektem,
 - czystość deskowania,
 - wymaganą grubość otuliny podaną w PW,
- ♦ Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $> + 5^{\circ} \text{C}$,

- ♦ Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości $> 0,75$ m od powierzchni, na którą spada.
- ♦ Wibratory wstępne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o $\varnothing < 0,65$ odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- ♦ Podczas zagęszczania wibratorami wstępnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- ♦ Podczas zagęszczania wibratorami wstępnymi zagłębiać buławę na głębokość $5\div 8$ cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez $20\div 30$ sek, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.
Kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$ (R - promień skutecznego działania wibratora). Odległość ta zwykle wynosi $0,35\div 0,70$ m.
- ♦ Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od $20\div 50$ cm w kierunku głębokości i od $1,0\div 1,5$ m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie, aby nie powstały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.
- ♦ Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

Projekt deskowań i rusztowań opracowuje Wykonawca robót we własnym zakresie. Projekt ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

Elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji wg rysunków PW poprzez zastosowanie prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV koloru szarego (rurki pozostają w betonie).

Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania muszą być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera.

Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzania jej przy pomocy wibratorów.

Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego.

Inżynier, jeśli uzna to za celowe, może zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw.

5.1.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów

Przy betonowaniu elementów konstrukcji podpór należy uwzględnić następujące zalecenia:

- ♦ Przed rozpoczęciem betonowania powierzchnia betonu powinna być starannie przygotowana do **połączenia starego betonu z nowym** poprzez:
 - oczyszczenie z luźnych okruszków betonu starego,
 - zmycie pyłu i kurzu,
 - obfite zwilżenie powierzchni wodą i ewentualne narzucenie cienkiej warstwy szcypnej za zgodą Projektanta i Inspektora,
 Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.
- ♦ Mieszanke betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub pompy, bądź za pomocą rynny, warstwami o grubości do 40 cm,
- ♦ Układane warstwy zagęszczać wibratorami wstępnymi.

5.2. Pielęgnacja i rozdeskowanie betonu dojrzewającego normalnie

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 $> 5^{\circ}\text{C}$ 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).

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania aktualnych norm.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozdeskowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zgodnej z PN-63/B-06251. Konstrukcje monolityczne.

Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia 15°C dla betonów z cementów portlandzkich dojrzewających w sposób normalny można przyjmować następujące terminy rozbiórki deskowań licząc od dnia zakończenia betonowania:

| | | |
|-------------------|------------------------|------------------------|
| • 2 dni | lub $R_{bG} = 5,0$ MPa | dla bocznych deskowań |
| • $10\div 12$ dni | $0,7 R_{bG}$ | dla całości deskowania |

Roboty rozbiórkowe przy deskowaniach powinny być prowadzone z zachowaniem szczególnych środków ostrożności. Listwy umieszczone w narożach konstrukcji należy bezwzględnie usunąć.

5.3. Przerwy w betonowaniu

Nie przewiduje się przerw w betonowaniu.

5.4. Usterki wykonania

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - **niedopuszczalne**.

Rysy powierzchniowe, skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że Wykonawca usunie je na własny koszt i pozostaje zachowane 1,0 cm otulenia zbrojenia, a długości rys nie przekraczają :

- ♦ 0,5 m dla rys podłużnych.
- ♦ 0,1 m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1,0 cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany.

5.5. Naprawa uszkodzonych miejsc betonu

Miejsca uszkodzeń betonu naprawiać zaprawami niskoskurczowymi uzgodnionymi z Inżynierem bezpośrednio po rozbiórce deskowania elementu.

Otwory po ściągach wypełnić zaczynem cementowym.

5.6. Tolerancje wykonania

Tolerancje wykonania deskowań:

| | |
|---|------------------------------|
| - rozstaw belek podłużnych i poprzecznych | + 2 cm |
| - długość wsporników | ± 1 cm |
| - rzędne belek | + 1 cm |
| - przekroje poprzeczne elementów deskowania | + 4% |
| - nierówności powierzchni deskowania | ± 4 mm |
| - przesunięcie płaszczyzny deskowania | ± 2% wymiaru elementu |
| - podniesienie wykonawcze | 10% wartości obliczeniowej . |

Stwierdzenie podczas odbioru zgodności wykonanych konstrukcji deskowań z wymaganiami nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za ujawnione w późniejszym okresie usterki.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą :

| | |
|---------------------------|----------|
| - Rzędne wierzchu podpory | ± 1 cm |
| - Wymiary w planie | ± 2 cm . |

5.7. Otulenie zbrojenia

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni deskowania powinna wynosić min :

- dla części nadziemnych : 0,05 dla prętów głównych .
- dla części podziemnych : 0,07 dla prętów głównych .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 6.*

Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z PW otulenie prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka betonowanego elementu.

Wykonane zbrojenie musi odpowiadać warunkom podanym w M-12.01.00. *Stal zbrojeniowa*, a betonu warunkom zawartym w M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny*.

Powierzchnia gzymsu powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy krawędzią przyłożonej 4 - metrowej łąty a powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm.

Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest m^3 wbudowanego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 8.*

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 9.*

Płatność - za wbudowaną ilość m^3 betonu zgodnie z PW oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy i udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie rusztowań i deskowań wg projektu Wykonawcy,
- przygotowanie powierzchni starego betonu do połączenia z nowo-układanym,
- przygotowanie i ułożenie mieszanki betonowej w deskowaniu, wykonanie otworów, nisz i pilastrów przewidzianych projektem, zagęszczenie i pielęgnację betonu zgodnie z ST, rozebranie rusztowań i deskowań, ewentualną naprawę raków i wykruszyn, oczyszczenie terenu i usunięcie materiałów rozbiórkowych będących własnością Wykonawcy, wykonanie dróg dojazdowych na czas betonowania, przeprowadzenie wymaganych pomiarów przez uprawnionego geodetę i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 10.*

M-13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów ustroju niosącego wykonywanych z betonu klasy min C25/30 (B30).

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze żelbetowej elementów przebudowywanego obiektu i obejmują ilość jednostek obmiarowych zgodnie z dokumentacją projektową:

- konstrukcja przęsła i kapy chodnikowe - beton C35/45 (B40)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z PW, SST, Normami i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*

2. MATERIAŁY

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 2*

3. SPRZĘT

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 3*

4. TRANSPORT

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 4*

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie powierzchni betonu

Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe przygotowanie powierzchni betonu dźwigarów przed zabetonowaniem płyty pomostu i poprzecznic podporowych.

Potrzebę nadania szorstkości powierzchni betonu dźwigarów, np. poprzez metodę strumieniowo-ścierną lub groszkowanie, ustalić z Inspektorem Nadzoru.

Przed ułożeniem betonu podłoże należy odpowiednio nawilżyć. Ewentualne zastosowanie warstwy szczepnej należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać m. in. następujące warunki :

- powierzchnia betonu powinna być oczyszczona z luźnych frakcji, pyłu i zatluszczeń,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o pochyleniu 45°,
- nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy skuć lub zeszlifować szlifierką.

5.2. Układanie mieszanki betonowej

5.2.1. Zalecenia ogólne

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 Inspektora dokumentacji technologicznej betonowania.

Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inspektora i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze zbrojenia należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania wsporników chodnikowych, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów.

Końcówki drutów wiązkowych muszą być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą, z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju. Przed betonowaniem otwory sączków muszą być zabezpieczone przed możliwością dostania się do środka mokrej mieszanki betonowej.

Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki:

- ♦ Przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.
- ♦ Przed betonowaniem sprawdzić:
 - ilość, rozstaw i średnice prętów zbrojeniowych,
 - położenie zbrojenia,
 - zgodność rzędnych z projektem,
 - czystość deskowania,
 - wymaganą grubość otuliny podaną w PT,
- ♦ Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $> +5^{\circ}\text{C}$
- ♦ Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości $> 0,75\text{ m}$ od powierzchni, na którą spada,
- ♦ Wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o $\varnothing < 0,65$ odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- ♦ Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- ♦ Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość $5\div 8\text{ cm}$ w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez $20\div 30\text{ sek}$, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym. Kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4\text{ R}$ (R - promień skutecznego działania wibratora). Odległość ta zwykle wynosi $0,35\div 0,70\text{ m}$.
- ♦ Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie.

Projekt deskowań i rusztowań opracowuje wykonawca robót we własnym zakresie. Projekt ten podlega akceptacji przez Inspektora.

Elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji wg PW poprzez zastosowanie prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV koloru szarego (rurki pozostają w betonie).

Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników.

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania muszą być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora.

Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzania jej przy pomocy wibratorów.

5.2.2. Zalecenia dotyczące betonowania

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać następujących zaleceń :

- pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą oraz z zachowaniem odpowiedniej długości nakładek i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.
- betonowanie w obszarze jezdni należy prowadzić bez przerw roboczych prowadząc beton całym przekrojem , technologię betonowania na długości przęsła należy ustalić z Projektantem,
- zwracać uwagę na dokładne wyrównanie górnej powierzchni betonu płyty ; górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana, aby szczelina pomiędzy 4-metrową łatą a powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm .
- z racji stosowania jako izolacji papy zgrzewalnej powierzchnia betonu płyty powinna być wygładzona poprzez zacieranie, późniejsze wygładzenie jest bardzo pracochłonne i kosztowne (frezowanie i stosowanie warstw wyrównujących).
- powierzchnia nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębienia, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

5.3. Pielęgnacja i rozdeskowanie betonu dojrzewającego normalnie

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 $> 5^{\circ}\text{C}$ 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).

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania aktualnych norm.

Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia 15^o C dla betonów z cementów portlandzkich dojrzewających w sposób normalny można przyjmować następujące terminy rozbiórki deskowań licząc od dnia zakończenia betonowania:

- | | | |
|----------|--------------------------------|--|
| • 2 dni | lub $R_{bG} = 5,0 \text{ MPa}$ | dla bocznych deskowań |
| • 28 dni | | dla konstrukcji wspornikowych (gzymsy) |

Roboty rozbiórkowe przy deskowaniach powinny być prowadzone z zachowaniem szczególnych środków ostrożności. Listwy umieszczone w narożach konstrukcji należy bezwzględnie usunąć.

5.4. Przerwy w betonowaniu

Nie przewiduje się przerw technologicznych w betonowaniu elementów konstrukcji przęsła.

5.5. Usterki wykonania

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe, skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że Wykonawca naprawi je na własny koszt i pozostawi zachowane 1,0 cm otulenia zbrojenia, a długości rys nie przekraczają:

- 1,0 m dla rys podłużnych.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1,0 cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0,5% powierzchni całkowitej danego fragmentu konstrukcji.

5.6. Naprawa uszkodzonych miejsc betonu

Miejsca uszkodzeń betonu naprawiać zaprawami niskoskurczowymi uzgodnionymi z Inspektorem bezpośrednio po rozbiórce deskowania elementu. Otwory po ściągach wypełnić zaczynem cementowym.

5.7. Tolerancje wykonania

Tolerancje wykonania deskowań:

- | | |
|---|----------------------------|
| - rozstaw belek podłużnych i poprzecznych | + 2 cm |
| - długość wsporników | ± 1 cm |
| - rzędne belek | + 1 cm |
| - przekroje poprzeczne elementów deskowania | + 4% |
| - nierówności powierzchni deskowania | ± 4 mm |
| - przesunięcie płaszczyzny deskowania | ± 2% wymiaru elementu |
| - podniesienie wykonawcze | 10% wartości obliczeniowej |

Stwierdzenie podczas odbioru zgodności wykonanych konstrukcji deskowań z wymaganiami nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za ujawnione w późniejszym okresie usterki.

Równość powierzchni betonu i tolerancje wykonania

- nie dopuszcza się pęknięć elementów konstrukcyjnych,
- rysy skurczowe powierzchniowe dopuszcza się pod warunkiem zachowania otulenia zbrojenia,
- pustki, raki i wykuszyny mogą pozostać w konstrukcji pod warunkiem, że występują na powierzchni nie większej niż 0,5% i zachowana jest wymagana otulina zbrojenia.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla elementów ustroju niosącego:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| - długość przęsła | ± 2 cm, |
| - odchylenie osi podłużnej w planie | ± 3 cm, |
| - skos obiektu mostowego | ± 2 ^o , |
| - przekroje belek | ± 1 cm, |
| - grubość płyty pomostu | ± 1 cm, |
| - równość powierzchni betonu | ± 1 cm, |
| - rzędne konstrukcji | ± 1 cm. |

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- | | | |
|---|--------------------------|--------|
| ◆ | Usytuowanie w planie | ± 2 cm |
| ◆ | Rzędne ustroju niosącego | ± 1 cm |

W konstrukcji powinny być wykonane wszelkiego rodzaju otwory, nisze i zagłębienia zgodnie z PW.

Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowego wykonania ww. elementów obciążają całkowicie Wykonawcę, a w szczególności: rozkucia, naprawy oraz ewentualne opóźnienia w wykonywaniu prac własnych i towarzyszących.

5.8. Otulenie zbrojenia

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni deskowania powinna wynosić:

- ♦ 0,025 m - zbrojenie górne i dolne płyt pomostu
- ♦ 0,03 m - zbrojenie gzymsów i kap chodnikowych
- ♦ 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów
- ♦ 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 6.*

Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z PW otulenie prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty.

Wykonane zbrojenie musi odpowiadać warunkom podanym w M-12.01.00. *Stal zbrojeniowa*, a betonu warunkom zawartym w M-13.01.00 *Beton konstrukcyjny*.

Powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy krawędzią przyłożonej 4-metrowej łaty, a powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm.

Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest m^3 betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 8.*

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 9.*

Płatność - za ilość m^3 wbudowanego betonu zgodnie z PW oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, a udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowań i rusztowań wg projektu Wykonawcy, przygotowanie i ułożenie mieszanki betonowej w deskowaniu, zagęszczenie i pielęgnację betonu zgodnie z SST, wykonanie dróg dojazdowych na czas betonowania, rozebranie rusztowań i deskowań, przeprowadzenie wymaganych pomiarów przez uprawnionego geodetę i badań laboratoryjnych, oczyszczenie terenu i usunięcie materiałów rozbiórkowych będących własnością Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 10.*

M-13.01.07. BETON USTROJU NIOSĄCEGO - PŁYTY PRZEJŚCIOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru płyt przejściowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze płyt przejściowych i obejmują ilość jednostek obmiarowych zgodnie z dokumentacją projektową:

- płyty przejściowe - beton C35/45 (B40)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 1.5.*

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z PW, SST, Normami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 2*

3. SPRZĘT

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 3*

4. TRANSPORT

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 4*

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Betonowanie i przerwy w betonowaniu

Warunki dotyczące betonu podane są w SST M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania.*

Płyty przejściowe wykonuje się w deskowaniu na podbudowie z betonu C12/15 i C16/20, ułożonej na podłożu gruntowym o wskaźniku zagęszczenia $W_z \geq 1,0$.

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach $> +5^{\circ}\text{C}$. Wibratory węgłne stosować o częstotliwości min.

6000 drgań/min z buławami o $\varnothing < 0,65$ odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

Przerwy dylatacyjne między segmentami płyt przejściowych należy wykonywać z zaimpregnowanej płyty pilśniowej miękkiej.

5.2. Pielęgnacja betonu dojrzewającego normalnie

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 $> 5^{\circ}\text{C}$ 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).

Woda powinna odpowiadać PN-88/B-32250.

5.3. Usterki wykonania

Pęknięcia – niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe, skurczowe są dopuszczalne, jeżeli Wykonawca naprawi je na własny koszt i długości rys nie przekraczają :

- ♦ 0,5 m dla rys podłużnych.
- ♦ 0,1 m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1,0 cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0,5% powierzchni płyty przejściowej .

5.4. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- ♦ Rzędne wierzchu płyty przejściowej ± 1 cm
- ♦ Wymiary w planie ± 2 cm .

5.5. Otulenie zbrojenia

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni deskowania powinna wynosić :

- ♦ 0,05 m - dla prętów głównych .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 6 .*

Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z PW otulenie prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Wykonane zbrojenie musi odpowiadać warunkom podanym w M-12.01.00. *Stal zbrojeniowa*, a betonu warunkom zawartym w M-13.01.00 *Beton konstrukcyjny*.

Powierzchnia płyty przejściowej powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy krawędzią przyłożonej 4-metrowej łaty, a powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest m^3 wbudowanego betonu w płycie przejściowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 8.*

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy. 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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 9.*

Płatność - za ilość m^3 wbudowanego betonu zgodnie z PW oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, a udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania, przygotowanie i ułożenie mieszanki betonowej w deskowaniu, zagęszczenie i pielęgnację betonu zgodnie z ST, rozebranie deskowania, przeprowadzenie wymaganych pomiarów przez uprawnionego geodetę i badań laboratoryjnych, oczyszczenie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Według M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny - wymagania. pkt. 10.*

M-13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY - WYMAGANIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące materiałów, wykonania i odbioru mieszanek betonowych i betonów zwykłych klasy B25 (C20/25) i poniżej.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót betonowych przy wykonywaniu obiektów mostowych i obejmują:

- ◆ wymagania i badania mieszanki betonowej,
- ◆ transport i sposób układania betonu,
- ◆ wykonanie deskowań,
- ◆ układanie mieszanki betonowej,
- ◆ pielęgnacja betonu,

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-.00.00.00. *Wymagania ogólne*.

1.4. Określenia podstawowe

Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B25 (C20/25).

2. MATERIAŁY

2.1. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową i charakteryzować się mrozoodpornością F-50 wg PN-88/B-06250 dla betonu w strefie przemarzania.

Klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1 dla betonu podłoża: X0

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement

Przed rozładunkiem każdej dostawy należy sprawdzić dokumenty dostawy w celu stwierdzenia, że dostawa jest zgodna z zamówieniem i pochodzi z właściwego źródła.

W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:

- wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1,
- czasu wiązania według PN-EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię. Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1.

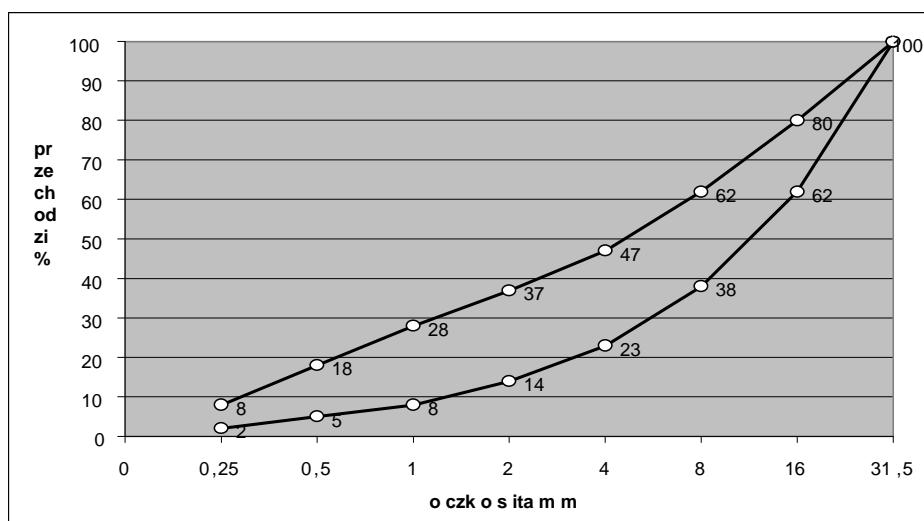
2.2.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno być zgodne z normą PN-EN 12620 dla kruszyw do betonu i PN-EN 206-1. Ocena zgodności kruszyw do betonu wymagana jest według systemu oceny 2+.

Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinien być stosowane materiały o max wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.
- zalecane uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych na rys.1.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy poniżej C 20/25)



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 | 2 | 3 |
| 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 | $G_C 85/20$ |
| | $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm | $G_C 90/15$ |
| 2 | Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie: | |
| | $D/d < 4$ | $G_T 15$ |
| | $D/d \geq 4$ | $G_T 17,5$ |
| 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 w %: | C_{NR} |
| 6 | Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż: | LA_{40} |
| 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. 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| 9 | Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3 | deklarowana przez producenta |

| 1 | 2 | 3 |
|----|--|---|
| 10 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 8 lub 9: | WA_{24} 2 |
| 11 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3: | deklarowany 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 |
| 18 | Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż w %: | F_2 |

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 | 2 | 3 |
| 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 |

| 1 | 2 | 3 |
|----|--|-------------------------------------|
| 6 | Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46 | stopień potencjalnej reaktywności 0 |
| 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 17441, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %: | 1 |
| 9 | Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %: | 0,1 |
| 10 | Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1: | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa |

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- a) deklaracji właściwości użytkowych zgodnych z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany oraz oznaczenia CE
- b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
 - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
 - oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
 - oznaczenie zawartości pyłów wg PN-EN 933-1,
 - należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

Wyniki wyżej wymienionych badań powinny spełniać wymagania określone w ST M-13.02.00 pkt 2.2.2.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech z wymaganiami użycie kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji.

Inżynier zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych może dopuścić, na podstawie otrzymanych badań do jednostkowego zastosowania w danym obiekcie budowlanym kruszywo nie posiadające oznaczenia znakiem budowlanym lub znakiem CE.

2.2.3. Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 i ST M-13.01.00.

2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się stosowanie domieszek wg wymagań ST M 13.01.00.

W przypadku betonu niekonstrukcyjnego generalnie nie przewiduje się stosowania domieszek lub dodatków chemicznych o działaniu zmieniającym właściwości świeżej mieszanki oraz betonu stwardniałego. Inżynier może jednak, na wniosek Wykonawcy, zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów i upłynniaczy - pomimo, że ich zastosowanie nie jest przewidziane w projekcie.

2.2.5. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST oraz normą PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

2.3. Wymagane właściwości betonu

Dla betonów niekonstrukcyjnych branży mostowej czyli betonów klasy C12/15 oraz C16/20 stosuje się tylko wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie.

Mrozoodporność jest wymagana tylko w przypadku betonów niekonstrukcyjnych wbudowywanych w strefie przemarzania gruntu. Wymagany stopień mrozoodporności wynosi F50.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w ST M-13.01.00.

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera.

Instalacje te powinny być typu automatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

4. TRANSPORT

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

Transport mieszanki jak podano w ST M-13.01.00, 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 betonowa powinna być transportowana w mieszalnikach samochodowych (tzw.gruszkach), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- ♦ 90 min przy temperaturze otoczenia + 15° C
- ♦ 70 min przy temperaturze otoczenia + 20° C
- ♦ 30 min przy temperaturze otoczenia + 30° C .

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. 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 przy wylocie.

Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót betonowych - zgodnie z wymaganiami podanymi w ST M-13.01.00. pkt.5.

5.1. Wykonanie robót betonowych

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inżyniera podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia elementu.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych (wg ST M11.01.01).

Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg rysunków. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola jakości betonu

Kontroli podlegają:

- wytrzymałość betonu na ściskanie
- mrozoodporność (dla betonu w strefie przemarzania gruntu).

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12350-1, PN-EN 12390-2, PN-EN 12390-3 oraz ST M-13.01.00 pkt 6.4. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt. 2.3 niniejszej ST.

6.3. Tolerancje wymiarów

Wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest m³ betonu w konstrukcji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 8.

Rodzaje odbiorów robót określają ogólne i szczegółowe warunki kontraktu.

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.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w podłożu fundamentów.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 9.*

Płatność - za ilość m^3 wbudowanego betonu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|---------------------|--|
| [45]. PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| [46]. PN-EN 196-1 | Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie wytrzymałości. |
| [47]. PN-EN 196-3 | Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości. |
| [48]. PN-EN 933-1 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. |
| [49]. PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Badania kształtu ziaren |
| [50]. PN-EN 1008 | Woda do zarobowa do betonu. |
| [51]. PN-EN 206-1 | Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| [52]. PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu |
| [53]. PN-EN 12350-1 | Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek. |
| [54]. PN-EN 12390-2 | Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek wytrzymałościowych. |
| [55]. PN-EN 12390-3 | Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania. |
| [56]. PN-B-06250 | Beton zwykły. |

10.2. Inne dokumenty

| | |
|---|----------------------------------|
| [11] Specyfikacja techniczna DM.00.00.00. | Wymagania ogólne. |
| [12] Specyfikacja techniczna M-13.01.00. | Beton konstrukcyjny – wymagania. |

M-13.02.01. BETON KLASY \leq C20/25

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów betonowych (z ewentualnym zbrojeniem poniżej $F_{z\ min}$) konstrukcji mostowych z betonu klasy \leq C20/25.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze robót związanych z wykonywaniem elementów betonowych (z ewentualnym zbrojeniem poniżej $F_{z\ min}$) konstrukcji z bet. C20/25 i mniej, i obejmuje ilość jednostek obmiarowych zgodnie z dokumentacją projektową:

- C12/15 - warstwa wyrównawcza na płytach przejściowych
- C12/15 i C16/20 - podbudowa pod płytami przejściowymi

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 1.5.*

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

2. MATERIAŁY

Według M-13.02.00. *Beton niekonstrukcyjny. pkt. 2*

3. SPRZĘT

Według M-13.02.00. *Beton niekonstrukcyjny. pkt. 3*

4. TRANSPORT

Według M-13.02.00. *Beton niekonstrukcyjny. pkt. 4*

5. WYKONANIE ROBÓT

Obowiązują warunki zawarte w M-13.02.00. *Beton niekonstrukcyjny* i poniższe ustalenia.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- ♦ Wymiary w planie $\pm 5\ cm$
- ♦ Rzędne wierzchu betonu $\pm 2\ cm$
- ♦ Płaszczyzny i krawędzie $\pm 2\ cm$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 6.*

Obowiązują warunki podane w M-13.02.00. *Beton niekonstrukcyjny*

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 7.*
Jednostką obmiaru jest m^3 ułożonego betonu w konstrukcji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 8.*

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w D M-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 9.*

Płatność - za ilość m^3 wbudowanego betonu zgodnie z PW i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, rozbiórkę deskowania, oczyszczenie terenu, przeprowadzenie wymaganych pomiarów przez uprawnionego geodetę i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Stosowne normy i przepisy dotyczące betonu podano w M-13.02.00. *Beton niekonstrukcyjny. pkt. 10.*

M-13.03.01. PREFABRYKATY STRUNOBETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykatów strunobetonowych oraz ich montażu.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze oraz montażu:

- prefabrykowane belki strunobetonowe adaptowane z typu „T24” - długość 23,0 i 23,3 m , obc. kl. I, beton C50/60

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PW, ST, Normami i poleceniami Inspektora.

Prefabrykaty powinny być wykonane zgodnie z aktualnym katalogiem „Prefabrykowane belki strunobetonowe - typ T24” .

2. MATERIAŁY

1. Materiały na pomosty robocze i rusztowania:

- drewniane płyty pomostów roboczych,
- tarcica drewniana .

2. Prefabrykaty betonowe: belki strunobetonowe typu T24 , kl. I, przystosowane do uciągania nad podporami.

Przy odbiorze prefabrykatów na budowie należy:

- sprawdzić zgodność z wykazem liczby i typów prefabrykatów;
- sprawdzić prawidłowość oznakowania prefabrykatów;
- sprawdzić stan techniczny prefabrykatów;
- sporządzić protokół w przypadku uszkodzeń prefabrykatów .

3. SPRZĘT

Elementy prefabrykowane należy montować za pomocą dźwigów samojezdnych, których parametry techniczne takie jak udźwieg, wysięg, wysokość podnoszenia itp., powinny być dostosowane do rodzaju montowanych elementów konstrukcji. Użyty do montażu sprzęt mechaniczny powinien spełniać następujące warunki:

- posiadać udźwieg przy wymaganym wysięgu większy o 5% od max masy montowanego prefabrykatu wraz z osprzętem (zawiesia, chwytaki itp.);
- posiadać wysięg większy o min 50 cm od potrzebnego do ustawienia najdalej montowanego prefabrykatu;
- posiadać wysokość podnoszenia wyższą co najmniej o 1,0 m od górnej krawędzi najwyższej montowanego prefabrykatu;

W czasie montażu należy dokonywać bieżącej kontroli stanu technicznego sprzętu montażowego i pomocniczego oraz natychmiast usuwać stwierdzone usterki i uszkodzenia.

4. TRANSPORT

Prefabrykaty należy przewozić w pozycji ich wbudowania.

Prefabrykaty przy transporcie i montażu wolno podnosić tylko za uchwyty montażowe.

Przy składowaniu, prefabrykaty można podpirać tylko w wyznaczonych miejscach. Nie wolno podnosić i podpirać prefabrykatów w dowolnym miejscu oraz przewracać ich na bok gdyż grozi to ich złamaniem.

Pomiędzy rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego o szer. 1,0 m. Szerokość tras komunikacyjnych mierzona w świetle sąsiadujących z nią rzędów magazynowanych prefabrykatów powinna odpowiadać gabarytowi pojazdów powiększonemu o 2,0 m.

Minimalna odległość ustawienia rzędów prefabrykatów od urządzeń placu składowego powinna wynosić:

- od torów bocznic kolejowej 3,5 m
- od krawędzi dróg kołowych 1,0 m.

Rodzaj środków transportowych musi być na wniosek Wykonawcy zaakceptowany przez Inspektora.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Montaż konstrukcji nośnej z elementów prefabrykowanych można rozpocząć, gdy konstrukcje podporowe (przyczółki, filary) osiągnęły wymaganą wytrzymałość betonu.

Przyjęta kolejność montażu prefabrykatów powinna zapewniać samostateczność oraz łatwość i bezpieczeństwo montażu. Za bezpieczeństwo i stateczność wykonywanej konstrukcji przeszłowej z prefabrykatów odpowiedzialny na każdym etapie jest Wykonawca robót.

5.2. Wykonanie konstrukcji nośnej

Dla uzyskania należytego powiązania betonu płyty z betonem prefabrykatów należy powierzchnię prefabrykatów przed betonowaniem dokładnie oczyścić i zwilżyć wodą. Potrzebę nadania szorstkości powierzchni betonu dźwigarów, np. poprzez metodę strumieniowo-ścierną lub groszkowanie, ustalić z Inspektorem Nadzoru.

Układany beton należy zawibrować np. listwami wibracyjnymi. Nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu. Operację tą należy wykonywać zwykłą łątą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęszczać listwą wibracyjną.

Warunki dotyczące betonu podane są w ST M-13.01.00. *Beton konstrukcyjny*.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola prefabrykatów

Każdy prefabrykat musi posiadać deklarację zgodności producenta (świadectwo jakości wydane przez producenta).

Podstawą wydania świadectwa jakości są bezpośrednie oględziny i pomiary przy odbiorze oraz dokumenty świadczące o wykonaniu prefabrykatu zgodnie z katalogiem „Prefabrykowane belki strunobetonowe typu T24”.

Dokumentami, które Producent prefabrykatów winien przedłożyć Odbiorcy są:

- Protokoły badań jakości cementu, kruszywa i wody.
- Receptury mieszanki betonowej.
- Atesty materiałów: cement i stal.
- Protokoły badań jakości betonu - wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość, wodoszczelność, mrozoodporność.

Zapisy w Dzienniku Produkcji o odbiorach częściowych i przebiegu procesu produkcyjnego, dokonywanych przez nadzór techniczny Producenta.

Odbiorca w czasie odbioru ma prawo dokonania badań betonu metodami nieniszczącymi na wybranych losowo prefabrykatkach. W przypadku kwestionowania rzetelności badań laboratoryjnych prowadzonych przez Producenta lub przedstawionych przez niego świadectw jakości, kupujący prefabrykaty ma prawo do zlecenia niezależnej jednostce wykonania badań sprawdzających. Jeżeli badania sprawdzające potwierdzą zastrzeżenia kupującego, koszt tych badań obciąża producenta prefabrykatów, a zakwestionowane wyroby zostaną zwrócone. Związane z tym koszty ponosi producent prefabrykatów. Inspektor ma prawo do udziału w badaniach i odbiorach prefabrykatów, przeznaczonych na nadzorowaną przez niego budowę. Nie zgłoszenie zastrzeżeń przez Inspektora w trakcie dokonywanych odbiorów prefabrykatów przy jego udziale, wyklucza wyżej opisane postępowanie reklamacyjne.

6.2. Kontrola zabetonowania prefabrykatów w przęśle

Zbrojenie płyty wykonywanej na prefabrykatkach powinno być odebrane przez Inspektora, a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z PW otulenie prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Wykonane zbrojenie musi odpowiadać warunkom podanym w M-12.01.00. *Stal zbrojeniowa*.

Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka zamontowanego prefabrykatu.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST *M-00.00.00. pkt. 8.*

Na podstawie wyników badań wg. pkt. 6. niniejszej ST należy sporządzić protokół odbioru prefabrykatów.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, 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 normą, ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST *M-00.00.00. pkt. 9.*

Płatność - za ilość sztuk wbudowanych prefabrykatów.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, zakup i dostarczenie prefabrykatów w miejsce wbudowania, wykonanie rusztowań, montaż prefabrykatów wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów, rozbiórkę rusztowań, wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Pozostałe normy podano w : M-13.01.00. Beton konstrukcyjny

M-12.01.00. Stal zbrojeniowa.

M-15.01.01. IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWALNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji zgrzewalnej.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze robót :

- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na betonowych płaszczyznach poziomych -
1x papa (wiadukt i płyty przejściowe)
- wykonanie 2 warstwy izolacji pod chodnikami
- wykonanie izolacji na betonowych płaszczyznach pionowych i poziomych -
1x papa wraz z warstwą ochronną z geomembrany (przyczółki ze skrzydłami)

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera oraz z zaleceniami podanymi w "Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na drogowych obiektach mostowych" - IBDiM Warszawa 1990 r. i "Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z pap samoprzylepnych na drogowych obiektach mostowych" - IBDiM, Warszawa 1991 r.

2. MATERIAŁY

Papa zgrzewalna - do wykonywania izolacji zgrzewalnych (układanych na gorąco) - za zgodą i po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii układania z uwzględnieniem miejsc szczególnych takich jak podwinięcia przy krawędziach, na końcu obiektu lub przy dylatacji oraz przy sączkach - można użyć materiałów wielu producentów zagranicznych i krajowych pod warunkiem, że gwarantują one wysoką jakość wykonania izolacji i posiadają aprobatę techniczną IBDiM.

Geomembrana - materiał wytłaczany z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) z uszczelnieniem bitumicznym i z geotkaniną polipropylenową. Wysokość wytłoczeń wynosi 8 mm, natomiast grubość samej membrany 0,65 mm.

Krawędzie poszczególnych arkuszy łączone są na zamek mechaniczny poprzez nakładanie brzegów. Pozostałe wybrane charakterystyki techniczne :

- szerokość arkusza 2,07 m,
- szerokość pokrycia przy podwójnym zakładzie 1,89 m,
- ciężar całkowity (membrana + geotkanina) 800 gram/m²,
- wytrzymałość na ściskanie 300 kN/m².

3. SPRZĘT

- wałki ząbkowane
- noże tapeciarskie, wałki malarskie lub szczotki dekarские
- deska gładka szerokości min. 20 cm i długości min. 3,0 m
- listwa drewniana
- szczotka z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku
- palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.

4. TRANSPORT

Ładunek transportu, rozładunek i składowanie materiałów izolacyjnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST DM-00.00.00 *Wymagania ogólne*.

5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem dokonany w Dzienniku Budowy i potwierdzonym przez Inżyniera.

Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 kwietnia do 31 października.

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Zaleca się, aby beton był co najmniej 28 dniowy. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 30°C.

Przy układaniu izolacji w temperaturze 5 - 10°C materiał izolacyjny należy przechowywać przez 24 godz. w temp. 20°C. Do czasu ułożenia warstwy ochronnej na izolację nie wolno wchodzić, nie wolno po niej jeździć, składować na niej narzędzi i materiałów. W pobliżu robót hydroizolacyjnych nie wolno składować żadnych materiałów sypkich i pyłących.

5.2. Sposób przygotowania podłoża pod izolację

Beton stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być wykonywany zgodnie ze wszystkimi wymaganiami i zaleceniami wydanymi przez GDDKiA (Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych - "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych").

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier na pisemny wniosek kierownika budowy w formie wpisu do Dziennika Budowy.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe, tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m nie powinna być większa niż 10 mm,
 - podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
 - wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o pochyleniu 45°,
 - mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej zgroszkowanie lub piaskowanie,
 - wypukłe nierówności do 5 mm należy zeszlifować,
 - podłoże powinno być suche; przez podłoże suche rozumie się powierzchnię betonową, która na głębokości 4 mm zawiera bezwzględną ilość wody wolnej w porach nie większą niż 1,5% objętości betonu,
- Ewentualne wady wykończenia betonu należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem i autorem projektu, opierając się np. na opracowaniu IBDiM "Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych".

Naprawy powierzchni należy wykonywać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki mniejsze od 2 cm należy naprawiać masą wygładzającą PC lub zaprawami na bazie żywic epoksydowych lub żywic akrylowych,
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić specjalną bezskurczową zaprawą lub masą PC po uprzednim skuciu powierzchni, na której występują nierówności, rozkuwając jej krawędzie do pionu. Naprawa powierzchni za pomocą mas szpachlowych lub zapraw na bazie żywic lub za pomocą masy PC może być wykonywana tylko na niewielkich powierzchniach do 1 m² w jednym miejscu, większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi,
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką albo zatrzeć masą PC lub innym specjalnym materiałem dopuszczonym do stosowania.

Przygotowanie podłoża

Bezpośrednio przed gruntowaniem i układaniem izolacji powierzchnię izolowaną należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejujący i przeciwwodny. Zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym. Mokłą powierzchnię należy podsuszyć.

Zagruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża ma na celu zwiększenie przyczepności izolacji do tego podłoża. Podłoże betonowe należy gruntować materiałami na bazie żywic epoksydowych lub preparatami bitumicznymi, zalecanymi przez producenta przyjętego typu izolacji.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,

- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego (primera firmowego), ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki środka gruntującego,
- należy zagruntować każdorazowo tylko taką powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin ułożyć hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. W przybliżeniu oznacza to, że przy użyciu ręcznego palnika o szerokości 1 m i zatrudnieniu 2 osób, dzienna norma ułożenia hydroizolacji wynosi około 150 m². Przy stosowaniu środków gruntujących wolnorozpadowych i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 12 godzinnym wyprzedzeniem. Na leży wówczas odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię, aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami,
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią. Gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta, oznacza to że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od ich rodzaju, od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania (temperatury otoczenia), w większości przypadków wynosi on w porze letniej od 4 do 6 godzin.
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych, przy sączkach oraz dylatacjach. Do gruntowania podłoża na dalszej powierzchni można przystąpić po przyklejeniu izolacji w wyżej wymienionych szczególnych miejscach.

Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

5.3. Układanie izolacji zgrzewalnej

Przed przystąpieniem do układania izolacji Wykonawca musi uzyskać akceptację przedstawionej Inżynierowi technologii układania.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan butan, oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka dociskowego celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji. Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia. Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być większy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm. Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę, tj. wykonujemy zawinięcia izolacji na głębokość 400 mm poza tylną krawędź mostu. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli: np. 4 m długości arkusz jest układany po 8 metrowym lub odwrotnie. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. W przypadku stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układamy w odległości 1 cm od krawędzi powierzchni izolowanej, a następnie przy pomocy wałka malarskiego наносimy epoksyd na ścianę krawędzi i na położoną izolację (zakład 15 cm). Wymieniona odległość 1 cm jest ważna aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

W pierwszej kolejności wokół sączków należy beton wykleić cieńszą o połowę warstwą izolacji, a następnie ułożyć właściwą izolację grubą.

Arkusze ułożone nad kołnierzami sączków należy przeciąć na 8 części; przecięte części należy starannie przykleić, zakleić paskami tego samego materiału i docisnąć wałkiem.

Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na 1,2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po ułożeniu izolacji powinno się w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną warstwę ochronną. Izolacji nie wolno układać na mokrej powierzchni oraz w czasie deszczu. Przed ułożeniem izolacji należy dokładnie skontrolować czy na płycie nie ma zanieczyszczeń.

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:

- wszystkie wady i uszkodzenia izolacji należy naprawić przed przystąpieniem do układania warstwy ochronnej
- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łaty z tego samego materiału. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 cm 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 projektantem izolacji i Inżynierem.

5.4. Układanie warstwy ochronnej

Ochronę izolacji, przed jej uszkodzeniem na pionowych płaszczyznach elementów betonowych, stanowi membrana HDPE grub. ok. 1 cm. Sposób układania (montażu) według instrukcji producenta membrany.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM-00.00.00 Wymagania ogólne.

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej sprawują:

- Inżynier
- kierownik robót
- służby pomocnicze takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze

Zakres kontroli jakości sprawdzany laboratoryjnie.

- jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego
- jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym
- jakość materiałów hydroizolacyjnych - wg wymagań IBDiM
- jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w ST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbory międzyoperacyjne), należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w aprobacie technicznej do stosowania w budownictwie komunikacyjnym oraz innymi opracowaniami IBDiM. Należy sprawdzić następujące właściwości materiałów:

- gramaturę materiału oraz zawartość masy izolacyjnej wg PN-72/B-04615 oraz wytycznych IBDiM
- grubość materiału wg PN-72/B-04615
- wytrzymałość na zerwanie, badaną na pasku szerokości 5 cm wg PN-72/B-04615
- wydłużenie przy zerwaniu wg PN-72/B-04615
- wytrzymałość na rozerwanie badaną na próbkach trapezowych z rozcięciem wg DIN 53363
- nasiąkliwość wg PN-72/B-04615 i wg IBDiM
- przesiąkliwość dla wody pod ciśnieniem - wg IBDiM
- odporność na przeginięcie w temperaturach ujemnych wg PN-72/B-04615 oraz IBDiM
- temperatura mięknięcia wg PiK, penetracja w 15 i 25°C, temperatura łamliwości wg Fraassa oraz indeks penetracji dotyczące lepizsca materiałów izolacyjnych badane wg odpowiednich norm przedmiotowych: PN-73/C-04021 i PN-73/C-04130.

6.3. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,
- zabezpieczenie wszystkich dylatacji i wykonanie wzmocnień izolacji zgodnie z projektem technologii robót hydroizolacyjnych,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy hydroizolacji, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach, dokładność sklejenia zakładów i przyklejenia do podłoża lub poprzedniej warstwy, obróbek wokół sączków i wpustów, przy dylatacjach, gzymsach i w innych miejscach szczególnych na płycie pomostu.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Kierownika budowy.

Wytrzymałość izolacji na odrywanie $\geq 0,4$ MPa przy temperaturze otoczenia 22°C i $\geq 0,7$ MPa przy tem otoczenia 8°C .

6.4. BHP i ochrona środowiska

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciernych, urządzeń strumieniowo-ciernych, sprężonego powietrza,

a ponadto:

- powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona i zakazane palenie papierosów, oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,
- środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów samoprzylepnych powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podszewie obitej gumą bez żadnych okuć. Przy dotykaniu samoprzylepnej strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału samoprzylepnego należy przecinać nożem zwilżonym wodą.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciwoparzeniowe,
- środki do zmywania asfaltu,
- krem natłuszczający do rąk,
- w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty,

7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt. 7.

Jednostką miary jest m^2 wykonanej i odebranej izolacji wraz z warstwą ochronną.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt. 8.

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w SST DM-00.00.00 Wymagania ogólne. pkt. 9.

Płatność - za ilość m^2 wykonanej izolacji i warstwy ochronnej, zgodnie z PW oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, i udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, zakup i dostarczenie materiałów, przygotowanie powierzchni betonu z gruntowaniem, ułożenie izolacji, ewentualne naprawy i uporządkowanie terenu robót oraz niezbędne badania wykonanej izolacji,
 - zakup i dostarczenie na budowę membrany HDPE, oczyszczenie powierzchni izolacji przed układaniem warstwy ochronnej, montaż warstwy ochronnej (membrany) z odwodnieniem, przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz oczyszczenie miejsca pracy
- Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.

PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.

10.2. Inne dokumenty

1. Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa 1991 r.
2. „Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych” - IBDiM Warszawa, 1990 r.
3. Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych, zgrzewalnych i mastyksów - IBDiM, Warszawa 1991 r.
4. Instrukcja Nr 269 "Wytyczne stosowania mas wygładzających i środków gruntujących do podkładów i zaprawy cementowej i podkładów anhydrytowych", wydanie Instytutu Techniki Budowlanej z lutego 1985 r.

M-15.01.02. IZOLACJA - LEPIK

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji zabezpieczającej powierzchnie elementów obiektu inżynierskiego, stykające się z gruntem.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót izolacyjnych następujących elementów :

- powierzchnie betonowe stykające się z gruntem

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*
Roboty powinny być wykonane zgodnie z PW i SST oraz z zaleceniami podanymi w Instrukcji „Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na drogach i obiektach mostowych” - IBDiM Warszawa 1990 r.

2. MATERIAŁY

- materiał gruntujący,
- kit asfaltowy,
- lepik asfaltowy,

3. SPRZĘT

Roboty izolacyjne wykonywać ręcznie przy pomocy szczotek dekarskich i natryskiem wewnątrz kanałów urządzeń obcych.

4. TRANSPORT

Do przewozu materiałów używać przystosowanych samochodów takich, jak do przewożenia materiałów specjalnych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.
Izolację należy wykonywać tylko w dni pogodne, bez opadów atmosferycznych. Temperatura powietrza nie powinna być niższa niż +5 °C.

5.2. Przygotowanie powierzchni betonu

Powierzchnie betonu powinny być gładkie, czyste, odtłuszczone i odpylone. Ewentualne wypukłości i wgłębienia nie powinny przekraczać 3 mm i mieć ostrych krawędzi.
Pęknięcia i rysy na powierzchni betonu o szerokości większej od 1 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.
Przygotowana powierzchnia betonu powinna być w stanie powietrzno-suchym.

5.3. Zagruntowanie powierzchni betonu

Na przygotowane powierzchnie należy nakładać powłokę gruntującą z upłynnionego asfaltu, który dzięki małemu napięciu powierzchniowemu dobrze wsiąka w beton.

Do nakładania powłoki gruntującej używać twardych pędzli lub szczotek. Smarowanie następuje pasami, przy czym powierzchnie pionowe smaruje się pasami pionowymi. Ilość materiału powinna być tak dobrana, aby wypełnił on przestrzenie włoskowate w podłożu i aby utworzył jednolitą, cienką powłokę na powierzchni izolowanej bez zacieków.

5.4. Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni należy wykonać jako 2-warstwową.

Pierwszą warstwę należy nakładać za pomocą szczotek dekarских grubości około 1 mm, unikając tworzenia się pęcherzy i zacieków. Podczas stygnięcia i skrzepnięcia nałożoną powłokę należy chronić od wody i kurzu.

Drugą warstwę nakłada się po całkowitym skrzepnięciu i wyschnięciu warstwy spodniej, należy przy tym zwracać uwagę, żeby pierwsza warstwa nie była pokryta wodą lub skroploną parą wodną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 6.*

Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą ciągłą powłokę, przylegającą szczelnie i pokrywającą powierzchnię betonu.

7. OBMIAŁ

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest m² wykonanej izolacji składającej się z 2 warstw gruntujących oraz 2 warstw izolacji bitumicznej wykonywanej lepikiem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 8.*

Odbiorowi podlegają przygotowanie powierzchni oraz każda warstwa wykonanej izolacji. Odbioru dokonuje Inżynier w obecności Kierownika Budowy i fakt ten odnotowuje w Dzienniku Budowy.

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić deklarację zgodności zastosowanych materiałów izolacyjnych

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne pkt. 9*

Płatność - za ilość m² wykonanej izolacji zgodnie z PW oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy i udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, dostarczenie materiałów, wykonanie niezbędnych pomostów roboczych, przygotowanie podłoża, dwukrotne zagruntowanie oraz dwukrotne pomalowanie lepikiem izolowanej powierzchni, oczyszczenie terenu po wykonanych robotach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie.
PN-85/B-01805 Ogólne zasady ochrony.
PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne.
PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.

10.2. Inne

„Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych” - IBDiM Warszawa 1990 r.

M-16.01.01. WPUSTY MOSTOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru żeliwnych wpustów mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej mają zastosowanie przy montażu i odbiorze robót :

- wpusty mostowe żeliwne z koszem osadczym, odpływem pionowym \varnothing 150 mm, kl. D 400, wraz z podłączeniem do przewodu zbiorczego

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne.*

Wpust mostowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych i roztopowych, spływających do kanału (kolektora) z powierzchni obiektu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne.*

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

2. WYROBY BUDOWLANE

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST *DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.*

Do osadzenia wpustów mostowych należy użyć następujących wyrobów i materiałów :

- Wpust mostowy żeliwny z koszem osadczym o wymiarach rusztu min 30x40 cm,
- Grys jednofrakcyjowy 8÷16 mm otaczany kompozycją z żywic,
- Kit dyspersyjny kauczukowo - asfaltowy o wymiarach taśmy 1x4 cm

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne.*

Sprzęt używany do montażu wpustów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne.*

Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę elementów żeliwnych przed pęknięciami i uszkodzeniami mechanicznymi. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne.*

Osadzanie wpustów w konstrukcji przęsła

Osadzenie wpustów należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta przyjętego do wbudowania wpustu. Niżej podaje się czynności, jakie należy wykonać przy montażu typowego wpustu.

1. Korpus wpustu należy osadzić i zastabilizować przed wykonywaniem płyty nadbetonu.
2. Na rurze odpływowej wpustu osadzić kolano.
3. Po ułożeniu izolacji wnętrza wpustowe zabezpieczyć wkładami drewnianymi z bali grub. 4 cm lub zastawkami i układać warstwę wiążącą (ochronną).
4. Przed układaniem warstwy ścieralnej należy :
 - usunąć wkłady drewniane, sprawdzić izolację - w przypadku uszkodzenia dokonać naprawy,
 - wstawić górne elementy wpustu,
 - wypełnić przestrzeń grysem 8÷16 otaczanym kompozycją z żywic pomiędzy korpusem a pionowymi krawędziami warstwy wiążącej na szer. 10 cm i wprowadzeniem geodrenu do wpustu na głęb. 25 cm .
 - zamontować kratki ściekowe wpustu i dokonać regulacji wysokościowej,
 - przykleić na obwodzie wpustu kit dyspersyjny kauczukowo - asfaltowy,
5. W czasie układania warstwy ścieralnej kratkę wpustu należy zabezpieczyć blachą .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST *DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”*.

Kontrola jakości robót obejmuje sprawdzenie:

- rozstawów wpustów,
- osadzenia korpusu wpustu w płycie pomostowej wraz z kolaniem
- wprowadzenia geowłókniny filtracyjnej do wpustu - min 25 cm,
- zabezpieczenia wpustów wkładami drewnianymi lub zastawkami przed układaniem warstwy wiążącej,
- osadzenia wysokości kratki wpustu ,
- obsypania wpustów grysami otoczonymi kompozycją z żywic,
- uszczelnienia wpustów kitem dyspersyjnym,

Dopuszczalne tolerancje i wymagania :

- wymiary w planie osadzenia korpusu w płycie pomostowej nie powinny być większe niż 1 cm,
- wysokość osadzenia korpusu w płycie pomostowej ± 2 mm,
- wysokość osadzenia kratki ± 1 mm .

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*

Jednostką obmiaru jest - sztuka zamontowanego wpustu mostowego zgodnie z PW i SST.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Odbioru częściowego dokonuje Inżynier na podstawie dokumentów zawierających wyniki badań laboratoryjnych oraz pomiarów. Gotowość robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiorowi podlegają roboty wymienione w niniejszej SST.

Podstawą odbioru robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku budowy zakończenia robót związanych z osadzeniem wpustów.

W przypadkach stwierdzenia odchyleń od SST, PW, aprobat, deklaracji własności użytkowych, kart technicznych materiałów, odbierający nakazuje usunięcie wadliwie wykonanych robót. Roboty poprawkowe dokonuje wykonawca na swój koszt i ponownie zgłasza do odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Podstawą płatności jest ilość odebranych wpustów mostowych zgodnych z PW, SST, Aprobata Technicznych, PZJ i Kart technicznych Producenta w jednostkach obmiarowych wg pkt. 7 oraz oceną jakości wykonanych robót i ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy i udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy przez Inżyniera.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, koszt zakupu wpustów, obsadzenie i zastabilizowanie wpustu, wykonanie drenażu wokół wpustów z jednofrakcyjnych grysów bazaltowych otaczanych kompozycją z żywic i wprowadzenie geodrenu do wpustu, wykonanie wkładów drewnianych lub zastawek, montaż kratki z regulacją wysokości, uszczelnienie kitem dyspersyjnym po obwodzie, wykonanie i rozbiórka niezbędnych rusztowań oraz pomostów i zabezpieczeń BHP, oczyszczenie terenu po zakończeniu robót .

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|-----------------|---|
| PN-S-02204:1997 | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg. |
| PN-92/B-10735 | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| PN-86/B-01811 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania. |
| PN-B-11110:1996 | Surowce skalne lite do produkcji kruszyw łamanych stosowanych w budownictwie drogowym |
| PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |

10.2. Inne dokumenty

Karty techniczne wpustów mostowych Producenta .

M-16.01.02. SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ

M-16.01.03. DRENY DLA ODWODNIENIA IZOLACJI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków odwadniających izolację oraz drenażu izolacji.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze sączków odwadniających izolację oraz drenażu izolacji i obejmują ilość jednostek obmiarowych zgodnie z dokumentacją projektową :

- sączki z PCV wraz z rurkami spustowymi z PEHD Ø 50 mm
wraz z połączeniem do przewodu zbiorczego
- drenaż izolacji - podłużny i poprzeczny

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

Sączki należy zabetonować w najniższych punktach przekroju poprzecznego pomostu i w rozstawach podanych w PW .

2. MATERIAŁY

- Sączki poliamidowe z dodatkiem włókna szklanego.
- Rurki z PEHD Ø 50 mm .
- Tkanina drenująca w postaci pasków szer. 60 mm, złożonych z 3 warstw tkaniny przesytych między sobą.
- Kruszywo otoczakowe lub grys bazaltowy 8/16 - otoczone kompozycją epoksydową .
- Grys bazaltowy 4/6 mm otoczony kompozycją epoksydową .
- Kompozycja epoksydowa .

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do montażu sączków musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Transport na miejsce wbudowania powinien zapewniać ochronę sączków przed ich uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Osadzenie sączka:

- ◆ osadzenie rurek spustowych oraz montaż lejków wypływowych sączków
- ◆ zabezpieczenie otworów sączków i zabetonowanie płyty nadbetonu
- ◆ przy układaniu izolacji należy przy sączkach rozciąć papę zgrzewalną na osiem części i zgrzewać ją do ścianek sączka ze szczególną dokładnością wywinięcia jej do środka .
- ◆ sprawdzenie drożności rurki spustowej i usunięcie zanieczyszczeń,
- ◆ wprowadzenie do środka sączka końców włókniny stanowiącej drenaż izolacji,
- ◆ montaż sitka i wypełnienie miseczki sączka grysem, stanowiącym element drenażu izolacji.
- ◆ przed ułożeniem warstwy wiążącej należy wykonać całość drenażu podłużnego i poprzecznego izolacji.

Drenaż podłużny wzdłuż osi sączków oraz drenaż poprzeczny przy dylatacjach - należy wykonywać z tkaniny drenującej Firect Coremat (geowłókniny drenującej) klejonej punktowo do izolacji oraz z warstwy filtracyjnej z grysu bazaltowego 4/6 mm . Dopuszcza się inny sposób wykonania drenażu ale przy zachowaniu aprobat technicznych IBDiM .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Kontrolę jakości robót przy montażu sączków na obiekcie mostowym sprawują:

- ♦ Inżynier,
- ♦ kierownik robót,
- ♦ służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli obejmuje sprawdzenie:

- czy sączki umieszczono w osi odwodnienia oraz czy są drożne,
- rozmieszczania wykonanych sączków,
- drenażu - czy końce pasków włókniny wchodzi do sączka i są przyklejone,
- grysu lakierowanego,
- przyklejenia przykrycia sączka z włókniny.

6.2. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają wszystkie etapy prac opisanych w pkt. 5.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 7*

Jednostką miary jest **1 sztuka** osadzonego sączka oraz **1 mb** drenażu izolacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 8*

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 9*

Płatność - za ilość osadzonych i odebranych sączków oraz długość drenażu izolacji, zgodnie z PW oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, a udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy sączków, przygotowanie do montażu, montaż wraz z uszczelnieniem, wypełnienie kołnierza sączka lakierowanymi gryszami i przykrycie ich włókniną drenującą, wykonanie drenażu podłużnego i poprzecznego izolacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.

karta techniczna Producenta.

M-16.02.01. INSTALACJA ODPROWADZAJĄCA ŚCIEKI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową elementów kanalizacji deszczowej i instalacji odprowadzającej ścieki (wody opadowe).

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu instalacji odprowadzającej ścieki (wody opadowe) i obejmują następujące roboty :

- wykonanie przewodu zbiorczego z rur i kształtek PEHD Ø 250 mm , z czyszczakami za każdym wpustem, wraz z zamocowaniem systemowym do konstrukcji obiektu
- wykonanie przewodów łączących wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi z rur i kształtek PEHD Ø 150 mm
- rura spustowa Ø 250 mm PEHD mocowana do korpusu przyczółka do strony Elbląga, wraz z podłączeniem do istniejącej studni rewizyjnej
- ułożenie kanału z rur PEHD Ø 250 mm w obrębie płyty przejściowej od strony Gdańska, z podłączeniem do studni rewizyjnych na uszczelki gumowe, wraz ze stalową rurą osłonową Ø 273/10 mm l=4,0 m
- wykonanie nowej i wymiana (rozbiórka istniejącej i montaż nowej) studni rewizyjnej kanalizacji deszczowej betonowej Ø 1000 mm z osadnikiem i pierścieniem odciążającym, z włazem żeliwnym zamykanym systemem zatraskowym Ø 600 kl. C 250 i z logo miasta Gdańska; wykonane w gotowym wykopie do głęb. 3,0 m

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w SST określenia należy rozumieć następująco :

Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych.
Przykanalik - odcinek rurociągu łączący wpust deszczowy z siecią kanalizacyjną.
Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dot. robót podano w SST *DM-00.00.00 Wymagania ogólne*.

2. WYROBY I MATERIAŁY BUDOWLANE

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

- Rury i kształtki z PEHD Ø 150 i 250 mm ,
- Masa klejowa na bazie żywic,
- Wyroby uszczelniające przewód zbiorczy z rurą osłonową,
- Pierścienie wyrównawcze i odciążające pod wpusty ściekowe ,
- Stalowa rura Ø 298,5/8,0 mm
- Beton B25 i B10 ,
- Pospółka, żwir, piasek,
- Cement portlandzki EN 197-1 CEM I 32,5 N ,
- Podsypka cementowa-piaskowa 1:5 ,
- Rury osłonowe : stal R35 Ø 298,5/8,0 mm ,
- Uszczelki gumowe do połączenia kanałów ze studniami ,
- Rury żelbetowe Ø 1000 mm lub prefabrykowane studnie rewizyjne,
- Pierścienie odciążające studni rewizyjnych ,

- Włazy kanałowe Ø 600 kl. D400 z zamknięciami ,
- Stopnie złączowe,
- Podwieszenia przewodów zbiorczych - systemowe.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne.*

- Żurawie samochodowe.
- Ładowarki
- Koparki o pojemności łyżki 0,2 m³
- Narzędzia do robót ziemnych.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne.*

Ładunek, transport wyrobów, rozładunek i składowanie powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót określono w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne.*

Przewód zbiorczy i podłączenie wpustów

Przewód zbiorczy zaprojektowano z rur PEHD Ø 250 mm podwieszonych do konstrukcji obiektu.

Podłączenie wpustów do przewodów zbiorczych należy wykonać z rur i kształtek PEHD Ø 150 mm.

Za każdym wpustem mostowym należy zamontować czyszczak.

Podwieszenie przewodu zbiorczego do konstrukcji przęsła należy wykonać na uchwyty systemowe (firmowe).

Wody opadowe i roztopowe z kolektorów zbiorczych będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej na dojazdach do obiektu.

Przykanaliki i studnie rewizyjne

W projekcie przyjęto wykonanie odcinków przykanalików - przewodów łączących kolektor zbiorczy ze studniami rewizyjnymi usytuowanymi na dojazdach do obiektu. Zastosowano w tym celu rury PEHD Ø 250 mm.

Zakres planowanych robót obejmuje również montaż nowej i wymianę istniejącej studni rewizyjnej kanalizacji deszczowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli robót określono w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne.*

Kontrola obejmuje badania:

- podłoża gruntowego w wykopie pod studnie - $W_z \geq 1,0$
- sprawdzenie rzędnych, spadków i grubości przykryć kolektorów
- ułożenia kanałów na podłożu i jego pochylenia (spadku)
- odchylenia w planie dop. odchyłka ± 5 cm
- prawidłowość podłączenia elementów odwodnienia i użytych materiałów
- szczelności kanałów oraz studni i studzienek
- sprawdzenie zabezpieczenia hydroizolacyjnego elementów betonowych stykających się z gruntem .

7. OBIAR ROBÓT

Ogólne zasady wykonania obmiarów określono w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne.*

Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w jednostkach:

- **m** przewodu zbiorczego, przewodów łączących, rury spustowej, ułożonego kanału (przykanalika) wpustów mostowych do przewodów zbiorczych oraz ułożenia rur osłonowych.
- **szt.** montażu i wymiany studni rewizyjnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Wykonawca przedstawia w czasie odbioru dokumenty atestacyjne i wyniki badań laboratoryjnych oraz pomiarów geodezyjnych. Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy. 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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 9.*

Podstawą płatności jest ilość robót zgodnie z projektem, PZJ i SST w jednostkach obmiarowych wg pkt. 7 oraz oceną jakości wykonanych robót i ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy i udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy przez Inżyniera.

Cena jednostkowa uwzględnia :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe, zamocowanie przewodu zbiorczego do konstrukcji obiektu na systemowe podwieszenia, montaż przewodów łączących wpusty mostowe z przewodem zbiorczym,
- montaż rury spustowej mocowanej do korpusu przyczółka i podłączenie do studni rewizyjnej,
- ułożenie kanału w obrębie płyty przejściowej wraz z montażem rury osłonowej,
- montaż nowej i wymiana istniejącej studni rewizyjnej,
- wykonanie próby szczelności wykonanej instalacji odwodnieniowej,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, uporządkowanie terenu po wykonanych robotach.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|--------------------------|---|
| PN-S-02204:1997 | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg. |
| PN-B-06250:1988 | Beton zwykły. |
| PN-EN 197-1:2002 | Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| PN-EN 476:2001 | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej. |
| PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| PN-B-10729:1999 | Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne |
| PN-92/B-10735 | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| PN-EN 476:2001 | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej. |
| PN-EN 752-1:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje. |
| PN-EN 752-2:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania. |
| PN-EN 124:2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością. |
| PN-EN 1916:2004 | Rury i kształtki betonowe, żelbetowe i z betonu sprężonego do kanalizacji. |
| PN-B-06050:1999 | Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonawstwa. |
| PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów |
| PN-EN ISO 12944-1:8:2001 | Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich |

10.2. Inne dokumenty

1. Aprobaty techniczne i Karty techniczne Producenta.
2. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych TRANSPROJEKT Warszawa.
3. WYMAGANIA TECHNICZNE COBRTI „INSTAL” - Warunki techniczne wykonania o odbioru sieci kanalizacyjnych - zeszyt nr 9 Warszawa 2003 zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury .

M-17.01.01. ŁOŻYSKA GARNKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania, montażu, odbioru i osadzeniu łożysk garnkowych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze robót :

- montaż łożysk garnkowych stałych $V = 2,0$ MN
- montaż łożysk garnkowych jednokierunkowo przesuwnych $V = 5,0$ MN
- montaż łożysk garnkowych jednokierunkowo przesuwnych $V = 5,0$ MN

1.4. Określenia podstawowe

1. Łożysko - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.
 2. Łożysko nieprzesuwne - łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.
 3. Łożysko przesuwne - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.
 4. Łożysko garnkowe - łożysko w kształcie płaskiego cylindra (garnka), w którym umieszczona jest warstwa elastomeru, dociskanego z zewnątrz tłokiem, wchodzącym częściowo w cylinder.
 5. Politetrafluoroetylen (PTFE) - tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.
 6. Stal austenityczna - rodzaj stali odpornej na korozję.
 7. Smar silikonowy - smar stanowiący kompozycję oleju silikonowego oraz mydła litowego.
- 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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Wykonawca opracuje projekt montażu łożysk z uwzględnieniem robót związanych z przygotowaniem łożysk i ciosów podłożyskowych oraz przedstawi go do akceptacji Inżyniera. Projekt montażu łożysk powinien uwzględniać temperaturę montażu oraz wpływ efektów reologicznych ustroju nośnego w zależności od typu konstrukcji (betonowe monolityczne i sprężone, stalowe).

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, projektem montażu, oceną techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem montażu, normą PN-EN 1337-5 i ST oraz z opracowaniem IBDiM "Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji".

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dla łożysk

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dla zastosowanych łożysk Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną ocenę techniczną (krajową lub europejską). Poza tym zastosowane łożyska powinny spełniać wymagania „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” z późniejszymi zmianami [23]. Poniżej przedstawiono wymagania dla łożysk garnkowych zgodnie z PN-EN 1337-5 [2] i rozporządzeniem [23].

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez zastosowane łożyska wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Należy stosować łożyska garnkowe, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

Łożyska garnkowe są kotwione.

Zastosowane łożyska garnkowe powinny:

- przekazywać obciążenia pionowe całą powierzchnią, z jednoczesnym zagwarantowaniem wielokierunkowych obrotów konstrukcji w punktach podparcia,
- być wyposażone w oddzielne powierzchnie do przenoszenia przemieszczeń liniowych i kątowych,
- przekazywać siły poziome z pominięciem powierzchni przenoszących naciski pionowe,
- zapewnić małe opory tarcia przy przemieszczeniach liniowych i kątowych poprzez zastosowanie w szczególności odpowiednio:
 - a) wkładek z PTFE o współczynniku tarcia nie większym niż 0,03 - przy naprężeniach dociskających nie mniejszych niż 30 MPa,
 - b) blach ślizgowych z wysokostopowych stali austenitycznych o chropowatości powierzchni spełniającej wymagania PN-EN 1337-5 [2],
 - c) chromowanych zakrzywionych powierzchni ślizgowych o chropowatości spełniającej wymagania PN-EN 1337-5 [2].

Zastosowane łożyska nie powinny przenosić:

- obrotów większych niż 0,01 rad,
- sił poziomych większych niż 10% wielkości nacisków pionowych.

Wkładki z PTFE powinny być osadzone częścią swej grubości w zagłębieniach stalowych elementów i powinny być wyposażone w kieszenie smarownicze, wypełnione smarem spełniającym wymagania pkt 2.2.2.2.

Zastosowane łożyska garnkowe powinny w szczególności mieć część garnkową łożyska z poduszką elastomerową:

- a) w łożyskach przesuwnych - w dolnej lub górnej ich części,
- b) w łożyskach stałych - w górnej ich części.

Zastosowane łożyska powinny być wyposażone w:

- element dociskający poduszkę elastomerową na jej styku z przykrywą garnka i zabezpieczający ją przed wyciśnięciem; osadzenie pokrywy w garnku nie powinno ograniczać obrotów łożyska i nie powinno powodować jego zaklinowania.
- dodatkowe płyty ślizgowe na pokrywie garnka, z odpowiednimi prowadnicami w przypadku ukierunkowania przesuwu; prowadnice powinny przenieść na pokrywę garnka siły poziome działające na łożysko, siły te powinny być przekazane na ścianki garnka poprzez bezpośredni docisk, bez oddziaływania na poduszkę elastomerową,
- elementy zabezpieczające powierzchnie ślizgowe przed zanieczyszczeniem,
- wskaźniki przesuwu łożyska - przy przemieszczeniach poszczególnych części łożysk większych niż 20 mm,
- elementy stabilizujące wzajemne położenie części łożyska w czasie transportu i montażu,
- uchwyty - usuwane po zmontowaniu łożyska.

Poszczególne elementy łożysk stalowych powinny być zabezpieczone odpowiednio przed korozją, w szczególności za pomocą:

- powłok metalizacyjnych lub powłok specjalnie utwardzonych na powierzchniach kontaktowych łożysk,
- materiałów nierdzewnych przewidzianych na powierzchnie kontaktowe,
- zabezpieczeń antykorozyjnych identycznych, jakie przewidziano dla konstrukcji stalowej przylegającej do łożyska,
- smarów o właściwościach antykorozyjnych na powierzchniach kontaktowych.

Łożyska po wykonaniu powinny być trwale oznakowane przez podanie nazwy producenta (lub nazwy handlowej) oraz numeru seryjnego i roku produkcji. Numer seryjny powinien być niepowtarzalny, aby umożliwić w razie potrzeby przesłanie zapisów kontrolnych w procesie produkcyjnym. Numer seryjny powinien być także widoczny po ustawieniu łożyska na podporze. Górna powierzchnia łożyska powinna być wyraźnie oznakowana, a na niej zaznaczone: wielkość i kierunek projektowanego przemieszczenia oraz osie służące do ustawienia łożyska na podporze. Łożyska przesuwne projektowane na przesuw ≥ 20 mm, powinny mieć skalę przemieszczeń, pozwalającą określić wzajemne przesunięcie ruchomych elementów łożyska. Łożyska z elementami ślizgowymi i obrotowymi powinny mieć zaznaczone punkty kontroli: wysokość występu arkuszy PTFE poza osadzenie oraz wzajemnego położenia płyty górnej i dolnej po obrocie.

Sposób wykonania poszczególnych elementów łożysk (w tym wykończenie powierzchni stalowych, ochrona antykorozyjna, klejenie, wymagania geometryczne) oraz całych łożysk powinien być zgodny z PN-EN 1337-5 [2].

2.2. Materiały do wykonania łożysk garnkowych

Materiały do wykonania łożysk garnkowych i same łożyska powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1337-5 [2]. Podstawowe wymagania dla materiałów, zgodne z powyższą normą podano w dalszym ciągu.

2.2.1. Stal na łożyska

Jeżeli łożyska garnkowe są wykonywane ze staliwa lub stali węglowej, to stal garnka powinna mieć $R_e \geq 205$ MPa, a w pozostałych elementach $R_e \geq 175$ MPa. W przypadku grubości elementów większej niż 100 mm, powinna być wykonana próba udarności w temperaturze -20°C . Próba ta powinna dać wynik $\geq 16\text{J}$, zaś średnia z 3 próbek wynik $\geq 20\text{J}$. Bolce lub śruby kotwiące powinny być typu odpornego na drgania.

2.2.2. Smar

Smary przeznaczone do smarowania powierzchni ślizgowych powinny być trwałe i zachowywać swe właściwości w temperaturze eksploatacji łożyska. Smary nie powinny działać niszcząco na inne elementy łożysk. Do smarowania powierzchni ślizgowych (m.in. z PTFE) należy stosować smar silikonowy, zachowujący niezmiennie właściwości w zakresie temperatury od -35°C do $+50^\circ\text{C}$, spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości fizyczno-mechaniczne smaru silikonowego

| Lp. | Cecha | Wymagania normy | Jednostka | Wartość |
|-----|--|-----------------|-------------|--------------------|
| 1 | Penetracja podczas pracy | ISO 2137 | mm | od 26,5 do 29,5 |
| 2 | Punkt kroplenia | ISO 2176 | °C | ≥ 180 |
| 3 | Oddzielanie oleju: po 24 h w 100°C | Załącznik G | % (wg masy) | ≤ 3 |
| 4 | Odporność na utlenianie: spadek ciśnienia po 100 h w 160°C | Załącznik H | MPa | ≤ 0,1 |

2.2.3. Elastomer

Do wyrobu łożysk garnkowych należy stosować elastomer na bazie kauczuku naturalnego o twardości $(50 \pm 5)^{\circ}\text{Sh A}$, wg PN-EN 1337-3 [2] spełniający poniższe wymagania:

- do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku,
- elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od -25°C do $+50^{\circ}\text{C}$),
- na płytę elastomerową należy stosować gumę naturalną lub polichloroprenową zgodnie z ISO 6446.

2.2.4. Politetrafluoroetylen (PTFE)

PTFE, z którego są wykonane arkusze elementów ślizgowych, powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nie przerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tabelicy 2, zgodnie z normą PN-EN 1337:2 „Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe”

Tablica 2. Wymagania wobec PTFE:

| Lp. | Cecha | Wymagania normy | Jednostka | Wartość |
|-----|-----------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| 1 | Gęstość | EN ISO 1183 | kg/m ³ | od 2140 do 2200 |
| 2 | Wytrzymałość na rozciąganie | EN ISO 527-1 i -3 | MPa | Od 29 do 40 |
| 3 | Wydłużenie przy zerwaniu | EN ISO 527-1 i -3 | % | ≥ 300 |
| 4 | Twardość kulkowa | EN ISO 2039-1 | MPa | H 132/60= od 23 do 33 |

2.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe łożysk narażone na korozję i nie kontaktujące się z betonem, powinny być oczyszczone do Sa3 i zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację wraz z doszczelniającym zestawem farb epoksydowo-poliuretanowych.

Grubość zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych stosowanych łożysk nie może być mniejsza niż 265µm, w tym:

- metalizacja – min. gr. ≥ 85µm,
- malarska (np. epoksydowo-poliuretanowa) powłoka doszczelniająca – min. gr. ≥ 180µm (nie dotyczy powierzchni styków blach nad i pod łożyskowych z elementami betonowymi konstrukcji).

Między łożyskiem a podstawą cylindra powinno znajdować się pierścieniowe uszczelnienie z miękkiej gumy np. silikonowej, dobranej wymiarowo w ten sposób, aby jej ściśnięcie nie przekraczało 50% początkowej grubości.

Powierzchnie ślizgowe łożysk jedno- i wielokierunkowo przesuwnych nie powinny mieć żadnej powłoki zabezpieczającej, ale powinny być chronione przed zanieczyszczeniami i uszkodzeniami fartuchem uszczelniającym z elastomeru. Fartuch ten powinien być łatwy do usunięcia w celu umożliwienia kontroli powierzchni ślizgowych łożysk. Wszystkie elementy służące do zakotwienia łożysk (w elementach konstrukcyjnych ustroju nośnego i podpór mostu) należy wykonać ze stali nierdzewnej (dotyczy kotew, trzpieni, bolców, śrub kotwiących, podkładek, nakrętek itp.)

Wszystkie elementy mocowań łożysk powinny być wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej w gatunku co najmniej 1.4571 (wg PN-EN 10088-3) lub jej odpowiednika.

2.3. Podlewka pod łożyska

Wszelkie podlewki i nadlewki należy wykonywać po ustawieniu łożysk na klinach w projektowanym położeniu pomiędzy spodem przęsła a powierzchnią podpory. Nie dopuszcza się możliwości docelowego ustawienia łożysk przed zabetonowaniem ustroju nośnego.

Pod łożysko można stosować podlewki z niskoskurczowej, samorozlewalnej zaprawy wykonanej na bazie cementowej, żywicznej lub cementowo-żywicznej rozwijającej duże wytrzymałości początkowe i końcowe.

Warstwa podlewki nie może być cieńsza niż 20 mm i grubsza niż 30 mm.

Użyta przez Wykonawcę mieszanka na podlewki, podobnie jak żywica, powinna posiadać aktualną ocenę techniczną (krajową lub europejską) oraz powinna uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

Podlewki podłożyskowe na ciosach, należy wykonać z odpowiednio dobranej zaprawy o dużej płynności i wysokiej wytrzymałości końcowej, opartej na cemencie, sortowanym kruszywie i specjalnych domieszkach.

Zastosowana zaprawa powinna spełniać następujące wymagania:

- uziarnienie 0÷1 mm
- konsystencja płynna przy małym dodatku wody ($w/c=0,35$), możliwa do transportu pompami
- utrzymanie płynności min. 90 min.
- pęcznienie $\geq 0,5\%$
- wytrzymałość na ściskanie ≥ 40 MPa (po 24 godzinach) oraz ≥ 80 MPa (po 28 dniach)
- odporność na działanie mrozu, soli odładzających oraz olejów i benzyn
- dobra przyczepność do betonu oraz elementów stalowych

Mieszankę na podlewki należy przygotować dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w karcie technicznej zatwierdzonej przez Inżyniera materiału.

Wolne przestrzenie między łożyskami i dźwigarami przewiduje się wypełnić odpowiednio dobraną i zalecaną przez producenta łożysk, żywicą epoksydową.

Jeżeli stosowana zaprawa jest na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać konsystencję i czas wiązania umożliwiające prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy.

Jeżeli zastosowana zaprawa ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to musi być ona chemicznie obojętna wobec materiału łożyska.

Z każdej dziennej partii należy pobrać 3 próbki: beleczki 4cm x 4cm x 16cm i poddać badaniu wytrzymałości na ściskanie (6 wyników z jednej partii).

Do wykonania nadlewek, należy stosować zaprawy cementowo-żywicowe lub żywicowe. Zamiast nadlewek, o których mowa powyżej dopuszcza się możliwość stosowania stalowych płyt klinowych.

2.4. Ciosy podłożyskowe

Do wykonania ciosów podłożyskowych należy stosować bezskurczowe, modyfikowane zaprawy konfekcjonowane, posiadające właściwości nie gorsze niż właściwości betonu monolitycznego, z którego zaprojektowano elementy podpór stanowiące oczepty podłożyskowe.

Powyższe wymaganie nie jest konieczne w przypadku, w którym ciosy podłożyskowe wykonywane będą w jednym cyklu/etapie betonowania z oczepami podłożyskowymi.

Bezpośrednio pod każdym z łożysk należy przewidzieć klamry wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej w gatunku co najmniej 1.4571 (wg PN-EN 10088-3) lub jej odpowiednika, osadzone na stałe w elementach podpór (korpusach/oczepach podłożyskowych) i służące do zabezpieczenia (przed możliwością przesunięcia) przestawnych drabin re-wizyjnych.

3. SPRZĘT

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

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikami wolnoobrotowymi, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Do zastosowania łożysk kotwionych konieczne są wiertarki do betonu do wywiercenia otworów na sworznie kotwiące. Do montażu łożyska należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk.

Sprzęt stosowany do montażu łożysk musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem i korozją.

Łożyska należy transportować na miejsce w budowania w fabrycznych opakowaniach chroniących elementy przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe.

Łożyska powinny być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia. Do zachowania właściwego położenia elementów ruchomych łożysk, powinny być stosowane tymczasowe zaciski montażowe. Nie mogą być one używane do zawieszania lub chwytania łożysk, chyba że zostały specjalnie zaprojektowane do tego celu. Otwory na zaciski, z zwłaszcza części gwintowane otworów, powinny być chronione i zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Materiały do wykonania podlewek powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę krawędzi łożysk przed ich uszkodzeniem mechanicznym. Elementy uszkodzone podczas transportu należy przedstawić Inspektorowi do oceny i zakwalifikowania do montażu lub wymiany.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” z późniejszymi zmianami [23] oraz zgodnie z PN-EN 1337-5 [2].

Łożyska powinny być ustawione na obiekcie, w temperaturze otoczenia +10°C.

Łożyska są kotwione, w sposób zgodny z postanowieniami „Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji. GDDKiA, Warszawa 2005”.

Łożyska na obiektach sprężonych należy montować po wykonaniu sprężenia konstrukcji.

5.2. Dokumentacja projektowa

Przed przystąpieniem do wbudowania łożysk Wykonawca powinien przygotować:

- a) harmonogram wbudowania łożysk, z uwzględnieniem robót związanych z przygotowaniem łożysk i ciosów podłożyskowych,
- b) projekt montażu łożysk, uwzględniający zalecenia producenta łożysk. Projekt montażu łożysk powinien zawierać:

- zestawienie zastosowanych łożysk i plan ich rozmieszczenia,
- rysunki nisz pod łożyska w ciosach podłożyskowych na podporach,
- szczegóły zamocowania łożysk na podporach oraz do ustroju niosącego,
- wymagania odnośnie składowania i montażu łożysk na podporach,
- kolejność montowania łożysk.

Projekt powinien zawierać rysunki zbrojenia ciosów podłożyskowych i nadłożyskowych, dostosowanych do gabarytów łożyska konkretnego producenta.

5.3. Montaż łożysk

Łożyska powinny być montowane zgodnie z dokumentacją projektową, projektem montażu i STWIORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża do montażu łożyska,
3. montaż kotew łożysk kotwionych,
4. ustawienie łożyska,
5. roboty wykończeniowe.

5.4. 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.

5.5. Przygotowanie podłoża do montażu łożysk

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Przed wykonaniem podsadzki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu. Do tego celu służą śruby nastawcze, kliny lub inne podkładki. Do tymczasowego podparcia łożysk można stosować kliny stalowe lub poduszki gumowe.

Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte. Zalecane jest stosowanie klinów i podkładek z materiałów ściśliwych. Do tego celu nie nadają się elastomery, gdyż są materiałami nieściśliwymi.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podsadzania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podsadzki powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju zastosowanej zaprawy, zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. Zwykle przed przystąpieniem do wykonania podlewki z zaprawy lub zaczynu cementowego wymagane jest, aby beton ciosu podłożyskowego został nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączenia z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy powinien być usunięty. Górna powierzchnia każdej podsadzki powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 30 mm lub $0,1 \times (\text{pole kontaktu/obwód pola kontaktu}) + 15 \text{ mm}$, przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziarn kruszywa.

Dopuszczalne są następujące sposoby wykonania podsadzki:

- a) przez ułożenie gęsto plastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,
- b) przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem,
- c) przez podbijanie wciskaną zaprawą gęstoplastyczną.

Sposób b) powinien być stosowany w przypadku łożysk z kotwami lub sworzniami czołowo spawanymi do dolnej płyty łożyska. Sposób c) zaleca się stosować w przypadku, gdy krawędzie łożyska są krótsze niż 50 cm.

Podlewki podłożyskowe należy wykonać przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej niż zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączania łożyska do współpracy z konstrukcją noszącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

5.6. Kotwienie łożysk

Otwory na sworznie kotwiące powinny być wiercone i rozwierane. Średnica otworów na bolce do kotwienia powinna być o 2 mm większa niż nominalna średnica bolca w przypadku mocowania łożysk do elementów stalowych bądź prefabrykatów betonowych oraz o 3 mm większa, w przypadku betonu wylewanego na budowie.

5.7. Montaż łożysk

Przy montażu łożysk należy przestrzegać następujących ustaleń:

- łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem montażu łożysk, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska. Pierwsze łożysko powinno zostać ustawione w obecności przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego przedstawiciela,
- łożyska wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być rozkładane, chyba że zachodzą istotne okoliczności wymagające ich rozłożenia,
- ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych ich elementów i niszy łożyskowej nie jest dozwolone,
- łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia $+10^{\circ}\text{C}$ i w przypadku obciążenia przęsła połową obciążenia ruchomego przyjętego w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji przęsła w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w dokumentacji projektowej w stosunku do temperatury $+10^{\circ}\text{C}$,
- po ustawieniu, łożyska i ich otoczenie powinny być czyste. Tymczasowe zaciski montażowe powinny być poluzowane lub usunięte. Wbudowane łożyska powinny być skontrolowane po ich włączeniu do współpracy z konstrukcją przęsła i podpory.

5.8. Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska

Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska powinno przebiegać zgodnie z dokumentacją projektową. Może to nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podszadkę wymaganej wytrzymałości.

Wszystkie śruby nastawcze powinny być dostępne, aż do chwili związania zaprawy podlewki. Wszystkie elementy sztywne, przeszkadzające swobodnym ruchom łożyska powinny być usunięte,

W przypadku przęsła prefabrykowanych lub stalowych, należy przewidzieć podkładki wyrównawcze, zapewniające równomierność docisku między konstrukcją przęsła a górną powierzchnią łożyska.

Nie dopuszcza się betonowania przęsła bezpośrednio nad górną powierzchnią łożyska. łożyska należy montować dopiero po zabetonowaniu i ostatecznym sprężeniu konstrukcji.

Jeżeli jest konieczna korekta rzędnych posadowienia łożyska, to powinna być ona przeprowadzona metodą tłoczenia lub podbijania dolnej płyty łożyska przy użyciu zaprawy.

5.9. Protokół z ustawiania łożysk

Z ustawienia łożysk należy sporządzić protokół, który powinien zawierać:

- daty ustawienia,
- temperaturę konstrukcji,
- sposób osadzenia łożysk,
- położenie łożyska względem konstrukcji przęsła i podpory oraz względem ich osi,
- opis stanu łożyska i jego zabezpieczenia antykorozyjnego,
- wielkość wstępnego ustawienia części ruchomych,
- opis stanu zacisków montażowych,
- opis stanu podpory i podstawy łożyska,
- sprawozdanie z kontroli zgodności wykonania podszadki z pkt 5.5.

Należy także odnotować, czy po związaniu podlewki łożysko znalazło się w projektowanym położeniu, czy usunięto zaciski montażowe oraz, czy wzajemne położenia części ruchomych łożyska zapewniają przewidzianą dla nich możliwość obrotu i przesuwu.

Elementem Protokołu z ustawiania łożysk powinny być Karty kontroli łożysk sporządzone w oparciu o wzory z Załącznika do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 lutego 2006 roku „Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji”.

5.10. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWIORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.11. Sposób realizacji i wymiany łożysk w fazie eksploatacji

Konstrukcja łożysk oraz sposób ich montażu, powinny umożliwiać w czasie eksploatacji obiektu – po nieznacznym uniesieniu konstrukcji przęsła poprzez siłowniki umieszczone na podporach – dokonanie ich prostego demontażu (celem np. wymiany lub naprawy).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola producenta

Łożyska garnkowe powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zmontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie.

Badania łożysk kompletnych powinny być wykonane w wytwórni i powinny obejmować:

- badania prototypów, w celu sprawdzenia zgodności ich z projektem,
- badania podczas produkcji, w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury technologiczne,
- badania odbiorcze, w celu potwierdzenia, że łożyska spełniają wymagania Polskiej Normy lub oceny technicznej; podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonywanych podczas produkcji.

Należy wykonać przynajmniej jedną pełną serię badań kompletnych na trzech elementach wybranych losowo z serii produkcyjnej 150 łożysk. Z badania materiałów i łożysk kompletnych powinien zostać sporządzony protokół. Protokoły kontroli materiałów i kompletnych łożysk oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami.

Protokół z badań powinien zawierać:

- opis łożyska i jego numer identyfikacyjny,
- wymiary łożyska poddanego badaniom,
- atesty materiałowe,
- daty i czas trwania badań,
- wykaz odstępstw od Polskich Norm,
- uwagi o stanie łożyska po badaniu,
- fotografie z badań,
- wyniki pomiaru wszystkich odkształceń, przemieszczeń i obciążeń,
- wymiary elementów składowych łożyska po badaniu,
- powołanie na odpowiednie normy.

6.2. Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, oceny techniczne, protokoły z badań łożysk w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszych STWIORB,
- b) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- c) dokonać oględzin zewnętrznych poszczególnych części łożysk, szczególną uwagę zwracając na:
 - widoczne uszkodzenia, zwłaszcza powłoki antykorozyjnej (rodzaj i zakres każdego uszkodzenia powinien być opisany),
 - czystość powierzchni zewnętrznych,
 - pewność tymczasowych zacisków montażowych,
 - zgodność z rysunkami, przy zachowaniu dopuszczalnych odchyłek wymiarów zewnętrznych ± 3 mm dla wymiarów w planie i wysokości, dopuszczalnych różnic między dwoma sąsiednimi narożami łożyska 0,2% odległości między nimi lub 1 mm (decyduje wartość większa), dopuszczalnych odchyłek grubości płyty elastomeru: +2,5 mm, -0 mm w przypadku, gdy $d \leq 750$ mm, $d/300$, -0 mm, w przypadku gdy $750 \text{ mm} < d < 1500$ mm, dopuszczalnego luzu między ścianą garnka a płytą elastomeru w stanie bez obciążenia $\leq 0,2\%$ średnicy płyty elastomeru lub 0,5 mm (decyduje wartość większa),
 - oznakowanie na górnej powierzchni łożyska i na tabliczce znamionowej (oznaczenie kierunków osi x i y oraz, jeżeli ma to miejsce, wstępne przesunięcia na powierzchniach górnej i dolnej części łożyska),
 - położenie urządzeń nastawczych,
 - usytuowanie wskaźników przesuwów,
 - wielkość i kierunek wstępnego przesunięcia elementów ruchomych,
 - możliwość regulacji ustawienia,
 - opakowanie,
- d) sprawdzić kompletność dostarczonych łożysk.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola usytuowania otworów do kotwienia płyt łożyskowych

Położenie osi otworów do kotwienia powinno spełniać odchyłki wg PN-88/M-85030 [22].

6.4. Kontrola powierzchni betonowych pod łożyskiem

Powierzchnie konstrukcji kontaktującej się z łożyskiem nie powinny mieć zagłębień większych niż 3 mm lub stanowiących 0,4% przekątnej łożyska w planie (decyduje wartość większa).

6.5. Kontrola ustawienia łożysk

Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- usytuowania łożysk w planie, przy czym sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy przeprowadzać przez pomiar wielkości liniowych odchylenia ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego, które w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, a w przypadku pozostałych konstrukcji 2 mm w stosunku do rzeczywistego położenia konstrukcji po zmontowaniu,
- ustawienia poziomego lub pochylego poszczególnych łożysk, przy czym:

- a) sprawdzenie ustawienia poziomego lub pochyłego poszczególnych łożysk należy wykonać poziomnicą,
 - b) sprawdzenie rzędnych łożysk powinno być wykonane niwelatorem precyzyjnym, przy czym:
 - łożyska powinny być ustawione w ten sposób, że położenie ich osi nie powinno odbiegać więcej niż ± 3 mm od projektowanego położenia,
 - poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce $\pm 0,0001$ sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej, ale nie powinny przekraczać ± 5 mm,
 - dopuszczalne odchylenie od płaszczyzny poziomej wynosi 1:200 w dowolnym kierunku,
 - przylegania poszczególnych części łożysk, które można przeprowadzić wizualnie.
- Dla łożysk garnkowych powinien być spełniony warunek, aby luz między łożkiem a cylindrem wynosił najwyżej 1,0 mm - w przypadku pierścieni uszczelniających metalowych oraz 0,5 mm - w przypadku pierścieni z innych materiałów.
- chropowatości powierzchni R_z wg EN ISO 4288 wewnętrznych cylindrycznych powierzchni garnka, kontaktujących się z elastomerem, nie powinna przekraczać $6,3 \mu\text{m}$. W przypadku płaskiej powierzchni garnka oraz płaskiej powierzchni łożka, ograniczenie to wynosi $25 \mu\text{m}$.

Poza tym dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w ocenie technicznej lub instrukcji montażu i w zaleceniach producenta.

Należy wykonać kontrolę podlewki pod łożyska. Badanie wytrzymałości na ściskanie wykonać dla podlewki zgodnie z wymogami podanymi w p. 2.3 niniejszej ST.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest sztuka zamontowanego łożyska.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 8.*

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór 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 normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 9.*

Płatność - za ilość zamontowanych łożysk, zgodnie z dokumentacją projektową.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zakup łożysk, dostarczenie ich na plac budowy, oczyszczenie betonu ciosów podłożyskowych, wyprawki ręczne miejscowych ubytków betonu ciosów, wykonanie podlewki pod łożyska, ustawienie łożysk,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- montaż i demontaż rusztowań oraz pomostów roboczych, uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|--------------------|--|
| PN-S-10060:1998 | Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań |
| PN-EN 1337-1:2003 | Łożyska konstrukcyjne. Cz.1 Postanowienia ogólne |
| PN-EN 1337-9:2001 | Łożyska konstrukcyjne. Cz.9 Zabezpieczenie |
| PN-EN 1337-11:2001 | Łożyska konstrukcyjne. Cz.11 Transport, magazynowanie i ustawianie |

| | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-EN-1337-5 | Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań |
| 2. | PN-88/C-04133 | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem ze stożkiem |
| 3. | PN-84/C-04139 | Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury kroplenia smarów plastycznych. |
| 4. | PN-62/C-04144 | Przetwory naftowe. Oznaczanie stabilności mechanicznej smarów stałych. |
| 5. | PN-56/C-04143 | Przetwory naftowe. Smary stałe. Badanie odporności na utlenianie |
| 6. | PN-93/C-04210 | Guma i elastomery plastyczne. Oznaczanie modułu przy ścisaniu oraz wytrzymałości połączenia z płytkami z materiałów sztywnych. Metoda ścinania czterech powierzchni |
| 7. | PN-93/C-04205 | Guma. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu |
| 8. | PN-80/C-04246 | Guma. Oznaczanie relaksacji naprężenia przy ścisaniu w podwyższonej temperaturze |
| 9. | PN-54/C-04253 | Guma. Oznaczanie odkształcenia przy ścisaniu. |
| 10. | PN-80/C-04290 | Guma. Oznaczanie trwałego odkształcenia przy ścisaniu |

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 11. | PN-86/C-04254 | Guma. Oznaczanie wytrzymałości na rozdieranie |
| 12. | PN-82/C-04216 | Guma. Oznaczanie odporności na przyspieszone starzenie w powietrzu o podwyższonej temperaturze za pomocą zmian właściwości fizycznych |
| 13. | PN-85/C-05015 | Guma. Oznaczanie odporności na działanie ozonu w warunkach wydłużeń statycznych |
| 14. | PN-87/M-04251 | Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów |
| 15. | PN-85/M-04254 | Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych |
| 16. | PN-80/C-04238 | Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a |
| 17. | PN-92/C-89035 | Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych |
| 18. | PN-81/C-89034 | Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu |
| 19. | PN-81/C-04200 | Guma. Ogólne wytyczne wykonywania badań właściwości fizycznych |
| 20. | PN-75/C-94099 | Wyroby gumowe. Wytyczne przechowywania |
| 21. | PN-88/M-85030 | Kółki. Wymagania i badania |

10.2. Inne dokumenty

22. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735) z późniejszymi zmianami
23. Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji. GDDKiA, Warszawa 2005

10.2. Inne dokumenty

IBDiM 1992 Wymagania techniczne wykonania i odbioru łożysk mostowych

M-18.01.01. DYLATACJA MODUŁOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru szczelnych urządzeń dylatacyjnych typu modułowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze następujących robót :

- wykonanie dylatacji 1-modułowych o min przesuwie 80 mm (± 40 mm) na przyczółkach wiaduktu, wraz z wyprowadzeniem profilu na wysokość gzym-sów - wkładka neoprenowa z odwodnieniem, profile ze stali nierdzewnej

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne* .

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST oraz wytycznymi Producenta (dostawcy) dylatacji.

1.5. Określenia podstawowe

Szczelina dylatacyjna – przerwa w ciągłości konstrukcji obiektu mostowego, umożliwiająca swobodę wzajemnych przemieszczeń elementów tej konstrukcji i eliminująca powstanie dodatkowych sił wewnętrznych w jej przekrojach,

Otwarte urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne przepuszczające wodę w głąb szczeliny dylatacyjnej,

Szczelne moduły mostowe urządzenia dylatacyjne są mechanizmami wewnętrznie geometrycznie zmiennymi, odkształcającymi się swobodnie pod wpływem przemieszczeń krawędzi przęsła mostowego i zachowującymi jednocześnie wymaganą sztywność pod wpływem obciążeń wywołanych przejazdem pojazdów mechanicznych. Charakterystyczną cechą konstrukcyjną wyróżniającą moduły urządzeń dylatacyjnych jest podział całkowitego przemieszczenia obciążającego dylatację na przemieszczenia kilku modułów urządzenia dylatacyjnego.

Temperatura montażu – średnia temperatura przęsła konstrukcji mostowej obliczona na podstawie pomiarów w trzech punktach tego przęsła na powierzchni stale zacienionej.

2. MATERIAŁY

Do wykonania szczelnego przekrycia dylatacyjnego należy zastosować firmowe rozwiązanie systemowe posiadającego aktualne dopuszczenie do stosowania.

Urządzenia dylatacyjne jedno i wielomodułowe są zbudowane ze stalowych beleczek jezdni, pomiędzy którymi są zamocowane elastomerowe profile uszczelniające, klinujące się we wnękach beleczek jezdni.

Konstrukcja przekrycia szczeliny dylatacyjnej powinna spełniać następujące warunki :

- ◆ powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę
- ◆ gwarantować swobodę wszelkich przesunięć wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego mostu
- ◆ być szczelna dla wody
- ◆ być łatwa w montażu i w naprawie przy dostępie od góry
- ◆ być odporna na działanie, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach .

Z uwagi na wymagania odnośnie trwałości zastosowanej konstrukcji dylatacji, przyjęto w projekcie urządzenie 1-modułowe z profilami ze stali nierdzewnej i wkładką neoprenową wyposażoną w otwór odwadniający.

Wymagania stawiane urządzeniu dylatacyjnemu:

- dostawca urządzeń dylatacyjnych winien przedstawić min. 3 letnią gwarancję na urządzenia dylatacyjne, gwarantującą szczelność rozwiązania,
- gwarancja na trwałość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego - min. 3 lata,

- profile stalowe, ze względu na zagrożenia korozyjne muszą być jednorodnymi profilami stalowymi bez żadnych dodatkowych elementów mocowanych za pomocą łączników oraz muszą być ciągłe na całej swojej długości,
- profil neoprenowy winien samoistnie klinować się w zamkach krawędziowych beleczek dylatacyjnych (bez żadnych elementów dociskowych), tak aby jego wymiana, w przypadku uszkodzeń mechanicznych, nie wymagała przerw większych niż 2-3 godziny w ruchu na obiekcie,
- przyjęte rozwiązanie konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego musi zapewniać odcinkową wymianę wkładki neoprenowej poprzez jej ewentualne wycięcie i wwulkanizowanie nowego odcinka,
- zamocowane urządzenia dylatacyjne winny charakteryzować się niską emisją hałasu,
- wkładki neoprenowe na odcinkach chodnikowych winny posiadać wzmocnienie zapobiegające gromadzeniu się zanieczyszczeń oraz muszą wypełniać przestrzeń pomiędzy profilami zapobiegając możliwości klinowania się obuwia pieszych,
- urządzenia dylatacyjne winny posiadać systemową zalewkę żywiczną konieczną do wykonania zalewek uszczelniających w zakresie odcinków przed i za dylatacyjnych, zgodnie z wykonanym projektem technicznym.

3. SPRZĘT

Sprzęt użyty do montażu dylatacji musi być zgodny z wytycznymi ich producenta oraz musi być zaakceptowany przez Inspektora. Wybór sprzętu do wykonania robót uzależniony jest od Wykonawcy. Do prac montażowych należy przewidzieć konieczność wykorzystania dźwigów, do celów rozładunkowych i montażowych .

4. TRANSPORT

Przed i po wyładunku należy sprawdzić kompletność oraz poprawność zestawienia dylatacji. Urządzenia dylatacyjne należy transportować w fabrycznym opakowaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

W dokumentacji projektowej przyjęto przykładowe rozwiązania urządzeń dylatacyjnych. Dopuszcza się zastosowanie każdego urządzenia dylatacyjnego posiadającego aprobatę techniczną lub inne równoważny dokument. Muszą być przy tym spełnione wszystkie parametry techniczne, które posiada rozwiązanie przedstawione w niniejszej specyfikacji i na rysunkach PW.

Przyjęte przez Wykonawcę rozwiązania dylatacji należy uzgodnić z Projektantem.

Przyjęte urządzenia dylatacyjne powinno być wykonywane ściśle dla przedmiotowego obiektu mostowego.

Wymiary koniecznych nisz dylatacyjnych powinny być kształtowane indywidualnie z uwzględnieniem istniejącej grubości nawierzchni oraz kształtu przyczółków.

Projekt urządzenia dylatacyjnego (w tym rysunki warsztatowe) wykonuje jego producent. Przedstawione rysunki warsztatowe zatwierdza Wykonawca robót w uzgodnieniu z Projektantem. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego wykonuje Wykonawca robót w uzgodnieniu z producentem urządzenia dylatacyjnego. Montaż urządzeń jest wykonywany pod nadzorem producenta. Zamontowanie urządzenia dylatacyjnego na innym obiekcie niż ten, dla którego zostało ono zaprojektowane oraz wprowadzanie do niego zmian konstrukcyjnych i przeróbek bez pisemnej zgody producenta jest niedopuszczalne. Urządzenia dylatacyjne mocuje się do konstrukcji obiektu za pomocą zakotwień zabetonowanych w wykonanych wnękach. W czasie montażu urządzenia dylatacyjnego na obiekcie mostowym należy sprawdzić:

- czy wykonane wnęki w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego mają kształt i wymiary zgodne z projektem;
 - czy zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji oraz dodatkowe zbrojenie zakotwień montowane na budowie jest zgodne z projektem technicznym;
 - należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego;
 - należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do niwelety.
- Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników na skrajnych beleczkach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa od 6 m. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie pomiarowym nie może przekroczyć wartości ± 5 mm;
- należy sprawdzić dokładność poziomego ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego i dostosować ją do chwilowej temperatury otoczenia w czasie montażu. Pomiary poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa od 6 m. Błąd poziomego ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie pomiarowym nie może przekroczyć wartości ± 5 mm.
 - bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień wnęki należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, nadmiaru wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń.
 - beton stosowany do zabetonowania zakotwień powinien spełniać wymagania jak beton konstrukcji obiektu mostowego. Dopuszcza się zabetonowanie zakotwień urządzeń dylatacyjnych betonami polimerowymi typu PC lub PCC.

Po obu stronach zamocowanego urządzenia dylatacyjnego oraz po ułożeniu nawierzchni bitumicznej należy wykonać zalewkę uszczelniającą.

Standardowe zabezpieczenie antykorozyjne składa się z następujących warstw o grubości nie mniejszej niż :

- warstwa podkładowa - dwuskładnikowa farba epoksydowa z wypełniaczem z pyłu cynkowego -80 μ m
- pierwsza warstwa pośrednia - dwuskładnikowa farba epoksydowa z wypełniaczem z miki żelaznej -80 μ m

- druga warstwa pośrednia - dwuskładnikowa farba epoksydowa z wypełniaczem z miki żelaznej -80 μm .
 - warstwa nawierzchniowa - dwuskładnikowa farba epoksydowa z wypełniaczem z miki żelaznej -80 μm .
- Całkowita grubość powłoki antykorozyjnej powinna wynosić nie mniej niż - 320 μm .
Projekt techniczny może określić inny rodzaj zabezpieczenia antykorozyjnego urządzenia dylatacyjnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości robót sprawują :

- Inżynier (Inspektor),
- kierownik budowy.

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inżynierowi aktualne wyniki użytych materiałów, w celu sprawdzenia czy spełniają one wymagania ST.

Szczegółowej kontroli wymagają takie zanikające roboty jak :

- wykonanie przerwy dylatacyjnej o szerokości zgodnej z projektem,
- równoległość profili stalowych,
- szczelność wkładki neoprenowej,
- odległość pomiędzy profilami pod kątem zgodności z temperaturą montażu,
- kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych urządzeń dylatacyjnych,
- doszczelnienie zamocowanych profili dylatacyjnych zalewką np. Betoflex .

Kontrola robót prowadzonych przy wykonywaniu zabezpieczeń wszelkich przerw dylatacyjnych powinna przebiegać w sposób ciągły.

Szczegółowej kontroli wymagają takie roboty jak :

- ♦ wykonanie przerwy dylatacyjnej o szerokości zgodnej z projektem,
- ♦ oczyszczenie podłoża,
- ♦ wykonanie zbrojenia kotwiącego dylatację,
- ♦ wykonanie uszczelnienia w strefie dylatacji,
- ♦ ułożenie nawierzchni w strefie dylatacji.

Odchyłki wysokościowe rzędnych ułożenia poszczególnych warstw nawierzchni stykających się z urządzeniem dylatacyjnym nie mogą przekraczać 0,5 cm .

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest **mb** wbudowanego urządzenia dylatacyjnego o określonych parametrach (przesuwie).

Długość mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż urządzenia dylatacyjnego, wg rzutu kształtów krawędzi przekroju poprzecznego pomostu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym, ST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora.

Odbiór robót obejmuje sprawdzenie:

- ♦ sposobu przygotowania strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego
- ♦ wykonanie zbrojenia kotwiącego urządzenie dylatacyjne z elementami konstrukcji.
- ♦ osadzenia kompletnego urządzenia dylatacyjnego z przeprowadzeniem doraźnej próby szczelności

Wyniki odbioru wpisać do Dziennika Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST *DM-00.00.00- Wymagania ogólne* .

Płatność - za ilość mb wbudowanego i odebranego urządzenia dylatacyjnego zgodnie z dokumentacją projektową i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, wykonanie rysunków warsztatowych, obsługę geodezyjną,
- zakup, przygotowanie do montażu oraz montaż dylatacji we wnękach dylatacyjnych w dostosowaniu do aktualnej temperatury montażu wraz z odcinkami chodnikowymi i wyprowadzeniem profilu na całą wysokość gzymsów, wykonanie deskowania, zazbrojenie i zabetonowanie wnęk dylatacyjnych, uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego zamontowanej dylatacji, uporządkowanie terenu robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja montażu dylatacji - wydane przez Producenta.

M-19.01.01. KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania, ustawienia i odbioru kamiennych krawężników mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu, ustawianiu i odbiorze krawężników mostowych i obejmują:

- ustawienie kamiennego krawężnika mostowego na podbudowie z grysów i zapraw niskoskurczowych
- wykonanie uszczelnienia „taśmą” między warstwą ścierną i krawężnikiem

1.4. Określenia podstawowe

kamienny krawężnik uliczny, mostowy i drogowy - elementy stosowane w celu zabezpieczenia boków nawierzchni przed rozsuwaniem się i oddzieleniem ich od poboczy albo chodnika,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne* .

2. MATERIAŁY

- Krawężnik kamienny typ A 18/20 wg PN-B-11213:1997 - z fakturze łupanej lub krzesanej na powierzchni spodniej i tylniej dla polepszenia przyczepności .
- Materiał uszczelniający
- Grysy lakierowane żywicą .
- Kliny drewniane nasyczone środkiem gruntującym.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do układania krawężników musi być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Ładunku i wyładunku krawężników należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego.

Krawężniki należy przewozić na paletach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy.

Krawężniki można przewozić tylko w jednej warstwie.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je na czas transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5 cm.

5. WYKONANIE ROBÓT

Na obiekcie należy wytyczyć linie krawężników oraz ustalić rzędne wysokościowe.

Krawężniki ustawia się na podbudowie z grysów 4/6 lakierowanych żywicą w ten sposób, że układa się je „na sucho” na czterech klinach drewnianych nasączonych środkiem gruntującym. Uzyskuje się przez to wymagany poziom krawężników i równość górnej powierzchni krawężników. Jednocześnie obustronnie podbija się pod krawężnik podbudowę z betonu żywicznego drewnianymi packami .

Spoiny między krawężnikami należy wypełnić masą uszczelniającą.

Przed wykonaniem warstwy ścierną nawierzchni należy do krawężników przykleić taśmę kitu uszczelniającego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Rodzaje badań krawężników

6.1.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego ,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów przeprowadza się poprzez oględziny zewnętrzne oraz pomiar przy pomocy przymiaru z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadzić należy przy pomocy linijki metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi sprawdzanej powierzchni i po jej przekątnej z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzić należy przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyrb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1 cm. Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie. Dla właściwego ustawienia krawężników należy zachować ich wysokość z tolerancją ± 1 cm.

Sprawdzenie cech zewnętrznych wykonać należy na 15 lub 25 szt. krawężników.

6.1.2. Badanie laboratoryjne w Wytwórni dotyczy zakupionych krawężników i powinny posiadać atest określający:

- a) nasiąkliwość
- b) mrozoodporność
- c) wytrzymałość na ściskanie
- d) badanie na ścieralność
- e) badanie wytrzymałości na uderzenie.

Wyniki badań należy przedstawić Inspektorowi.

6.1.3. Prostoliniowość ustawienia krawężnika.

Krawężnik należy ustawić zgodnie z niweletą obiektu zachowując wymaganą wysokość od nawierzchni do górnej powierzchni krawężnika. Tolerancja ustawienia krawężnika $\pm 0,5$ cm .

6.2. Ocena wyników sprawdzenia cech zewnętrznych

Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za dodatni, gdy w ustalonej liczbie krawężników poddanych sprawdzeniu, liczba sztuk nie spełniających wymagań normy nie przekroczy dla poszczególnych sprawdzeń liczb określonych poniżej:

Dla sprawdzanej liczby krawężników

| Ilość sprawdzanych krawężników | 15 | 25 |
|---|----|----|
| Cechy zewnętrzne | | |
| kształt i wymiary | 1 | 1 |
| faktura powierzchni | 1 | 1 |
| wady i uszkodzeń: | | |
| a) nierówności powierzchni | 1 | 1 |
| b) zwichrowanie powierzchni | 0 | 0 |
| c) prostoliniowość krawędzi licowych | 0 | 1 |
| d) szczyrby i uszkodzenia krawędzi naroży | 1 | 2 |

W przypadku, gdy choćby w jednym z kolejnych sprawdzeń liczba sztuk nie spełniających wymagań ST jest $>$ od określonych powyżej, całą partię krawężników należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest **mb** krawężnika określonego typu, ustawionego na obiekcie mostowym.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 8*

Odbioru robót dokonuje Inspektor.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami i Inspektor dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 9*

Płatność - za ilość **mb** ustawionego i odebranego krawężnika kamiennego, zgodną z pkt. 1.3. i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, zakup i dostarczenie na budowę krawężników określonych projektem, przygotowanie podłoża, prace geodezyjne związane z ustawieniem krawężników, ustawienie krawężników na podbudowie z grysów otoczonych kompozycją z żywic i z zapraw niskoskurczowych, wypełnienie spoin masą uszczelniającą, przeprowadzenie wymaganych pomiarów, oraz uporządkowanie miejsca robót.

- wykonanie przy krawężnikach uszczelnień „taśmą” kitu uszczelniającego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|-----------------|--|
| PN-B-11213:1997 | Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |
| PN-84/B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie |
| PN-84/B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| PN-85/B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą |
| PN-85/B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metoda bezpośrednią |

M-19.01.02. BALUSTRADA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji balustrad stalowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze następujących robót :

- wykonanie i montaż balustrad z kształowników stalowych - na kotwy wklejane
- zabezpieczenie antykorozyjne balustrad poprzez metalizację oraz doszczelnienie farbami na bazie żywic EP i PUR

2. MATERIAŁY

2.1. Stal konstrukcyjna - St3S i R35, które muszą spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:

- dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-83/H-92120, PN-79/H-92146 i PN-83/H-92203
- dla walcówki, prętów i kształowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H-93001
- dla kątowników równoramiennych wg PN-84/H-93401

Elektrody EA 1.46 i łączniki dla których spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla elektrod wg PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Materiały spawalnicze powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach.

2.2. Zestawy metalizacyjno-malarskie W1 dające trwałość zabezpieczenia min 25 lat - opis podano w pkt. 5.5 .

System powłokowy W1 - system metalizacyjno-malarski do zabezpieczania konstrukcji stalowej w wytwórni wg tab. 11 „Zaleceń dotyczących wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” GDDP i IBDiM, Warszawa 1999 r. i późniejsza nowelizacja z 2006 r.

3.1. Kotwy wklejane M12.

3. SPRZĘT

Wytwórca konstrukcji zobowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi wykazu zasadniczego sprzętu i uzyskania jego akceptacji.

4. TRANSPORT

4.1. Transport od dostawcy i składowanie

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów stalowych do wykonania konstrukcji, powinien odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Elementy powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane na odpowiednich podporach. Elementy przeznaczone do montażu muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodne z PN-73/H-01102.

4.2. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy dostarczone materiały stalowe odpowiadają założonej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w PN-89/S-10050 poz. 2.4.2.

5. WYKONANIE ROBÓT

W projekcie przewidziano zastosowanie stali zwykłej St3S i R35. Dopuszcza się zastosowanie zamiennych gatunków stali pod warunkiem posiadania przez nie aktualnej aprobaty technicznej.

Odpowiednikiem stali St3S jest stal o symbolu S235.

5.1. Wytwarzanie konstrukcji

Wytwarzanie konstrukcji może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera planu wytwarzania sporządzonego przez Wytwórcę i powinien zawierać:

- organizację prowadzenia robót spawalniczych,
- informację o wyposażeniu technicznym (spawalniczym, pomocniczym i pomiarowo-kontrolnym),
- technologię spawania wraz z instrukcjami układania spoin pachwinowych,
- informacje o sposobie zapewnienia BHP.

5.2. Prostowanie i gięcie elementów

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tab.1 normy PN-89/S-10050. Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tab.1 normy, prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C.

Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcony. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju. Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody. Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera.

5.3. Trasowanie

Trasowanie polega na przeniesieniu kształtów i wymiarów poszczególnych części konstrukcji z rysunków warsztatowych na materiał.

W związku z tym, że występuje duża ilość powtarzających się elementów należy wykonać szablon (wzornik), wg którego odbywa się oznaczanie wymiarów albo obróbka wszystkich jednakowych elementów. Szablon musi cechować małą odkształcalność. Gdy zachodzi konieczność przestrugania krawędzi elementu, wówczas krawędzie wzornika dla tego elementu należy wykreślić z dodaniem:

- przy cięciu nożycami gilotynowymi 2÷3 mm
- przy cięciu palnikiem 4 mm

Dopuszczalne odchylenia w stosunku do wymiarów projektu:

- odległość między skrajnymi liniami podłużnymi lub poprzecznymi $\pm 1,0$ mm
- odległość między dwiema sąsiednimi liniami $\pm 0,5$ mm

Otwory na śruby we wzornikach metalowych wykonuje się o średnicy większej o 1 mm od projektowanej.

Trasowanie elementów konstrukcyjnych można wykonać bezpośrednio na materiale.

a) Trasowanie blach

Wyznacza się oś elementu i zewnętrzne krawędzie, które w rysunku są powiązane wymiarami z osią elementu, a następnie oznacza się w sposób umowny, przyjęty w warsztacie, rodzaj obróbki krawędzi blachy.

c) Trasowanie kątowników

Jedno ramię podpira się klockiem o wysokości ramienia i na zewnętrznej powierzchni tego ramienia wyznacza się linię podziału oraz linie cięć.

5.4. Cięcie elementów

Cięcie elementów można wykonać dla stali St3S mechanicznie nożycami lub piłą albo stosować cięcie gazowe ręczne.

Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu i naderwań.

Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Ostre brzegi po cięciu należy wyrównać i stępić przez wyokrąglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4 wg normy PN-76/M-69774.

Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gradu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia:

| | | | | |
|-------------------------|----|-----|------|-----|
| Wymiar liniowy elementu | m | < 1 | 1÷5 | > 5 |
| Dopuszczalna odchyłka | mm | ± 1 | ±1,5 | ±2 |

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

5.5. Dopuszczalne odchyłki

5.5.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji technicznej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tabl. 2 PN-89/S-10050.

5.5.2. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

5.5.3. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania.

Po ustaleniu przez Inżyniera Nadzoru wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inwestor podejmuje o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inwestora stanowią część dokumentacji odbioru częściowego.

5.6. Przygotowanie elementów do spawania

5.6.1. Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2.

5.6.2. Powierzchnie przylegające

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości R_a tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5.

5.7. Spawanie

Spawanie elementów należy wykonywać zgodnie z projektem technologii spawania.

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Temperatura otoczenia przy spawaniu stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80 %, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek., temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości. Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać według PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016 i PN-88/M-69018.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, powinien być zgodny z wymaganiami norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów.

Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody.

Suszenie elektrod starych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją projektową. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Po obróbce mechanicznej i termicznej wykonane elementy oczyścić do 3° czystości i zagruntować farbą epoksydową dla czasowej ochrony.

5.8. Zabezpieczenie antykorozyjne

Przyjęto system powłokowy do zabezpieczania konstrukcji stalowej w wytwórni : metalizacyjno-malarski (W1), na który składa się :

1. przygotowanie powierzchni do stopnia Sa3 wg PN-ISO 8501-1

2. metalizacja natryskowa cynkiem grub. 150 μm

3. doszczelnienie systemem malarskim farbami na bazie żywic EP i PUR:

- grunt epoksydowy (EP)
- międzywarstwa - epoksydowa z wypełniaczem płatkowym HB
- nawierzchniowa - polieuretanowa alifatyczna, akrylowa o docelowej kolorystyce grub. 75 μm .

Grubość całkowita powłok malarskich powinna wynosić 200 μm .

Minimalna trwałość zabezpieczenia - 25 lat.

Styki montażowe i miejsca połączeń elementów konstrukcji balustrady należy na budowie oczyścić oraz nałożyć powłoki metalizacyjne i malarskie, takie jak wykonane w wytwórni.

Wszystkie roboty związane z wykonywaniem zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych należy wykonywać według „Zaleceń dotyczących wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” GDDP 1999 r. i późniejsza nowelizacja z 2006 roku, oraz przedmiotowych norm.

Projekt technologiczny zabezpieczenia antykorozyjnego opracowuje Wykonawca robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zakres kontroli

Sprawdzenie obejmuje:

- kontrolę materiałów, spoin i połączeń spawanych (kontrola wewnętrzna i ewentualna kontrola zewnętrzna w przypadkach wątpliwych zarządzana przez Inżyniera)
- kontrolę wykonanych elementów na miejscu budowy (kontrola zewnętrzna),
- kontrolę elementów po wbudowaniu (kontrola zewnętrzna).

6.2. Kontrola materiałów i elementów

Kontrola elementów stalowych:

- sprawdzenie atestów materiałów stalowych,
- sprawdzić, czy użyte kształtowniki i blachy są zgodne z PW
- sprawdzić czy długości elementów i ich kształt są zgodne z PW,
- sprawdzić czy krawędzie są właściwie obrobione,

Sprawdzenie kształtu elementów konstrukcyjnych:

- prostoliniowości za pomocą łąt stalowych,
- wielkości ewentualnych wybrzuszeń,

Wyniki kontroli należy uznać za pozytywny, jeśli odpowiadają wymaganiom pkt. 3.2.8.10. normy PN-89/S-10050 i powinno być odnotowane w Dzienniku Budowy.

Niedopuszczalnymi wadami zewnętrznymi są:

- pęknięcia, krater, pory zewnętrzne,
- podtopienia $F_c \leq 0,5 \text{ g}$.

6.3. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wykonawca (wytwórnia) zobowiązany jest do prowadzenia pełnej kontroli robót i jakości materiałów zgodnie z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej oraz Programem Zapewnienia Jakości.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawia do zatwierdzenia Inwestorowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być akceptowane przez Inwestora. Kontrolę przygotowania powierzchni należy prowadzić zgodnie z Protokołem Kontroli Jakości.

Kontroli podlega :

1. W zakresie przygotowania powierzchni :

- ocena stopnia czystości powierzchni
- ocena wizualna wyglądu powierzchni
- ocena profilu chropowatości
- ocena stanu zatłuszczenia powierzchni
- ocena stanu zapylenia powierzchni.

2. W zakresie powłok malarskich :

Kontrola bieżąca grubości powłoki w czasie malowania

Kontrolę należy wykonywać na bieżąco mierząc grubość nakładanej warstwy grzebieniem malarskim zgodnie z ISO 2808 metoda 7B.

Wykonanie oceny wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych.

Za wady niedopuszczalne należy przyjąć:

- grube zacieki w formie firanek lub kończące się kroplami farby,
- skórka pomarańczowa i krater, wynikające z podnoszenia się pokrycia,
 - krater, przebijające powłokę do podłoża,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe całego zestawu.

Jako wzorce występowania wad powłoki należy przyjąć rys. nr 12C i 12D „Zaleceń do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” IBDiM W-wa 1999 r. Wystąpienie choćby jednej z wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

Wykonanie oceny pełnego zestawu malarskiego

Ocenę należy przeprowadzić na kompletnym wymalowaniu pełnym zestawem malarskim, przewidzianym w Aprobacie Technicznej. Ocenę przeprowadza się wizualnie, dokonując oględzin powłoki okiem nieuzbrojonym z odl. 0,5-1,0 m.

W celu zakwalifikowania powłoki do odpowiedniej klasy jakości należy posługiwać się kartą kolorów RAL oraz tablicą 7, wzorcami klas jakości powłok (rys. 12A i 12B) i wzorcami niedopuszczalnych wad (rys. 12C i 12D) zamieszczonymi w „Zaleceniach do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” IBDiM W-wa 1999 r.

Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji. Należy przyjąć 1 miejsce obserwacji na każde 10 wymalowanych elementów konstrukcyjnych.

Badanie grubości suchej powłoki zgodnie z ISO 2808

Wyniki kontroli grubości poszczególnych powłok oraz dla całego systemu powłokowego należy zapisać w zał. Nr 2C i 2D protokołu Kontroli Jakości. Kontrolę wykonuje się skalibrowanym zgodnie z metodą 10 normy ISO 2808 miernikiem elektromagnetycznym.

Dla każdego zestawu należy wykonać badanie przynajmniej na 50 punktach pomiarowych dla warstwy gruntującej i międzywarstwy oraz na 150 punktach dla powłoki końcowej. Jako punkt pomiarowy przyjmowana jest średnia arytmetyczna z trzech pomiarów na powierzchni koła o średnicy 10 cm.

Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu lub poszczególnych powłok powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej.

Maksymalna grubość powłoki nie może być większa od trzykrotnej grubości nominalnej.

Badanie przyczepności do podłoża i przyczepności międzywarstwowej

Badanie przyczepności, jako badanie niszczące powinno być wykonywane tylko na I działce roboczej oraz w przypadkach wątpliwych na żądanie Inspektora Nadzoru. Metodę badania Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru. W przypadkach wątpliwych należy zastosować metodę odkrywkową pull-off wg PN-ISO 4624.

Przyczepność międzywarstwowa oraz przyczepność do podłoża powinna wynosić:

- stopień nie większy niż 1 mierzony siatką nacięć wg ISO 2409
- stopień powyżej 2A mierzony metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM 3359-95
- powyżej 4 MPa przy pomiarze metodą pull-off wg PN-ISO 4624.

Po dokonaniu pomiaru, badane miejsca należy naprawić tym samym systemem, który stosowano przy malowaniu.

7. OBIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest : tona balustrady, m² zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady .

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór elementów następuje na podstawie PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania. Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Płatność za - tonę wykonanej balustrady oraz m² zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady, zgodnie z PW oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, i udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie rysunków warsztatowych wykonywanych konstrukcji, zakup wszystkich materiałów z transportem do wytwórni, w tym i kotew wklejanych,
- wykonanie balustrady w wytwórni zgodnie z projektem, wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez metalizację i doszczelnienie farbami na bazie żywic EP i PUR,
- montaż balustrady na kotwy wklejane z wywierceniem otworów, wykonanie uzupełniającego zabezpieczenia antykorozyjnego na budowie, przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN ISO 12944-1÷8: 2001 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich :

Część 1: Ogólne wprowadzenie

Część 2: Klasyfikacja środowisk

Część 3: Zasady projektowania

Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni

Część 5: Ochronne systemy malarskie

Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości

Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich

Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji .

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania

PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia

PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie

10.2. Inne

1. Zalecenia dotyczące wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku wraz z nowelizacją z 2006 r.
2. Wstępne wytyczne projektowania, wykonania, badań i odbioru połączeń na śruby sprężające w mostach stalowych. IBDiM , Warszawa 1978
3. Wytyczne projektowania, wykonania i odbioru połączeń ciernych. COB-PKM Mostostal, Warszawa 1979 .

M-19.01.03. BARIERA OCHRONNA STALOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barier ochronnych stalowych na obiekcie mostowym.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n.:

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze następujących robót :

- montaż stalowych barier ochronnych na obiekcie mostowym
- kotwy wklejane słupków bariery

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko z miejsca i od producentów uzgodnionych i zaakceptowanych przez Inspektora na 30 dni przed ich użyciem.

Wszystkie elementy barier powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne o trwałości min. 15 lat.

Należy stosować stalowe bariery ochronne posiadające aktualną aprobatę techniczną IBDiM lub deklarację zgodności z normą PN-EN 1317, oraz spełniające wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych” GDDKiA z kwietnia 2010 roku:

- poziom zagrożenia 4
- prędkość obliczeniowa $V_{obl} = 70-100$ km/h
- **poziom powstrzymywania H2**
- **szerokość pracująca W3**
- poziom intensywności zderzenia A.

Zastosowana bariera ochronna powinna posiadać wymagane testy zderzeniowe.

Szczegóły konstrukcji bariery i jej połączeń - według rozwiązania i specyfikacji producenta (dostawcy).

Kotwy wklejane.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do montażu barier musi być zaakceptowany przez Inspektora.

Do wykonania robót związanych z budową barier ochronnych należy użyć:

- wiertnicę do wykonania otworów na kotwy słupków na obiekcie,
- narzędzia do montażu barier.

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do budowy barier ochronnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Do w/w prac należy używać samochody skrzyniowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wytyczenie barier ochronnych stalowych

Wytyczenie barier ochronnych stalowych powinno być wykonane zgodnie z wymogami określonymi w SST i PW.

5.2. Wykonanie stalowych barier ochronnych

Montaż barier

Montaż stalowych barier ochronnych należy wykonać zgodnie z PW, do pomostu betonowego na kotwy wklejane.

Wysokość stalowych barier ochronnych, po wykonaniu mierzona od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło pojazdu samochodowego, do górnej krawędzi prowadnicy bariery, powinna wynosić 0,75 m.

Na prowadnicy należy umieścić światła odblaskowe. Po prawej stronie jezdni umieścić światła odblaskowe pomarańczowe lub czerwone, a po lewej stronie białe. Światła odblaskowe należy zamocować w istniejących otworach profilowej taśmy stalowej co 4,0 m. Odcinki początkowe i końcowe bariery nie są odchylone na zewnątrz od krawężnika jezdni. Słupki na obiekcie należy mocować na atestowane firmowe kotwy wklejane, w nawiercone otwory w konstrukcji pomostu. Słupki poza obiektem należy osadzić w otworach wykonanych przy pomocy wiertnic. Dno otworów należy wzmocnić warstwą tłucznia, zaś otwór wypełnić piaskiem stabilizowanym cementem w ilości 40÷50 kg cementu na 1 m³ piasku.

Zabezpieczenie przed korozją

Elementy barier powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ogniowe cynkowanie w wytwórni, przez co nie jest wymagane zabezpieczenie barier na placu budowy. Należy jedynie zwrócić uwagę na to, aby nie uszkodzić powłoki cynkowej podczas montażu bariery. Ubytki powłoki cynkowej należy naprawić przez cynkowanie natryskowe względnie sposobem zapewniającym nie mniejszą trwałość antykorozyjną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary kontrolne montowanych barier i ich zgodności z PW, a w szczególności usytuowania i posadowienia słupków oraz prawidłowości umocowania elementów barier.

Tolerancje wykonania:

- różnica wysokości górnej krawędzi prowadnicy a projektowaną nie powinna przekraczać: + 5 cm i - 1 cm,
- wymiary wykonanych elementów bariery nie powinny różnić się od PT o więcej niż 1 cm.

7. OBIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest mb wykonanej bariery ochronnej wraz z jej zakończeniami, oraz sztuka wklejonych kotew słupków bariery.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 8.*

Odbiór barier ochronnych stalowych dokonuje Inspektor na budowie, według pomiarów oraz oględzin.

W przypadku stwierdzenia odchyleń Inspektor ustala zakres robót poprawkowych, nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej podbudowy dokonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 9.*

Płatność - za ilość mb wykonanych i odebranych barier ochronnych oraz sztuk wklejonych kotew, zgodnie z PW i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i transport bariery na miejsce wbudowania, wykonanie pomiarów, wykonanie zakotwienia słupków do podłoża poprzez wywiercenie otworów i wklejenie kotew, osadzenie słupków, montaż elementów barier ochronnych, uzupełniające zabiegi antykorozyjne, oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych” wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych.
2. 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).

M-19.01.04. BARIEROPORĘCZ NA OBIEKCIE MOSTOWYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania, ustawienia i odbioru bariery ochronnej na obiekcie mostowym (barieroporęczy).

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy ustawianiu i odbiorze :

- montaż barieroporęczy na krawędzi obiektu
- kotwy wklejane słupków barieroporęczy

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Pozostałe wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych” GDDP i „Rozporządzeniem MTiGM z dn. 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko z miejsca i od producentów uzgodnionych i zaakceptowanych przez Inspektora na 30 dni przed ich użyciem.

Wszystkie elementy barier powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne o trwałości min. 15 lat (cynkowanie ogniowe warstwą o min grub. 70 µm).

1. Należy stosować bariery ochronne posiadające aktualną aprobatę techniczną IBDiM lub deklarację zgodności z normą PN-EN 1317 oraz spełniające wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych” GDDKiA z kwietnia 2010 roku:

- poziom zagrożenia 4 (ciek wodny),
- prędkość obliczeniowa $V_{obl} = 70-100$ km/h
- **poziomie powstrzymywania – H2**
- **szerokość pracująca – W1**
- poziom intensywności zderzenia - B.

Zastosowana bariera ochronna powinna posiadać wymagane testy zderzeniowe.

Szczegóły konstrukcji bariery i jej połączeń - według rozwiązania i specyfikacji producenta (dostawcy).

2. Kotwy wklejane firmowe.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do montażu barieroporęczy musi być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania barieroporęczy powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny oraz nie nastąpiło uszkodzenie powłoki cynkowej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Sposób kotwienia słupków do podłoża

Barieroporęcz mocowana jest do podłoża za pomocą kotew wklejanych min \varnothing 20 mm w ilości 6 szt. na 1 słupek.

Kotwy wklejane są na klej epoksydowy w uprzednio nawiercone otwory \varnothing 25 mm w konstrukcji pomostu.

Należy zwrócić uwagę na właściwe położenie kotwy, jej rzędną oraz pochylenie tak, aby nie było później problemów z przymocowaniem płyt słupków i taśmy profilowej barieroporęczy.

Przed dokręceniem śrub kotwiących słupek, należy wykonać podlewkę (cokół) z zaprawy niskoskurczowej grub. min 2 cm. W razie konieczności wykonać także iniekcję klejem epoksydowym ewentualnej wolnej przestrzeni pomiędzy powierzchnią podlewki i podstawy słupka barieroporęczy.

Zabezpieczenie przed korozją

Elementy barieroporęczy energochłonnych są zabezpieczone antykorozyjnie w wytwórni poprzez cynkowanie warstwą min grub. 70 μ m, przez co nie jest wymagane zabezpieczenie barier na placu budowy. Należy jedynie zwrócić uwagę na to, aby nie uszkodzić powłoki cynkowej podczas montażu bariery.

Ubytki powłoki cynkowej należy naprawić przez ocynkowanie natryskowe lub sposobem zapewniającym nie mniejszą trwałość antykorozyjną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 6.*

Odbiorowi podlegają:

- ustawienie słupków barieroporęczy i mocowanie słupków za pomocą wklejanych kotew,
- montażu wszystkich elementów barieroporęczy,
- odbiór barieroporęczy wraz z odbiorem powłoki cynkowej i zabezpieczenia antykorozyjnego śrub i nakrętek,
- uszczelnienie podstawy słupka i wykonanie podlewek.

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 7*

Jednostką obmiaru jest metr zamontowanej i odebranej barieroporęczy oraz sztuka wklejonej kotwy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 8*

Na podstawie wyników odbiorów wg pkt.6 należy dokonać stosownego wpisu do Dziennika Budowy przez Kierownika Budowy i Inspektora o odbiorze barieroporęczy od Wytwórcy i montażu na miejscu budowy.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie barieroporęczy należy uznać za zgodne z ST.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu.

W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 9*

Płatność - za ilość metrów zamontowanej i odebranej barieroporęczy oraz sztuk wklejonych kotew, zgodnie PW i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, zakup barieroporęczy i kotew, transport barieroporęczy na miejsce wbudowania, montaż barieroporęczy, wykonanie podlewek (cokołów) pod słupki, wykonanie zakotwienia słupków do podłoża poprzez wywiercenie otworów i wklejenie kotew, wykonanie uszczelnień podstawy (iniekcji) słupka, uzupełnienie zabezpieczeń antykorozyjnych, oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------|---|
| PN-EN 1317 | Systemy ograniczające drogę |
| PN-78/H-93461 | Pas profilowy na drogowe bariery ochronne. |
| PN-81/H-43419 | Dwuteowniki równoległościennne walcowane na gorąco. |
| PN-82/M-82054 | Śruby, wkręty i nakrętki. Podział i oznakowanie. |
| PN-79/H-74244 | Rury stalowe ocynkowane |

10.2. Inne dokumenty

1. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych” GDDKiA - kwiecień 2010 r.
2. Certyfikaty i deklaracje zgodności z oznakowaniem dla wyrobów budowlanych - wg rozp. MSWiA z dn. 31 lipca 1998 r. Dz.U. Nr 113 poz. 728, Dz.U. Nr 55 z 1993 r. poz. 25 i Dz. U. Nr 89 z 1994 r. ze zmianami (prawo budowlane).
3. 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).

M-19.01.05. OSŁONA PRZECIWPORAŻENIOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji osłon przeciwporażeńowych ze stali St3S.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze następujących robót :

- wykonanie i montaż osłon przeciwporażeńowych nad trakcją elektryczną PKP
- zabezpieczenie antykorozyjne osłon poprzez metalizację oraz doszczelnienie farbami na bazie żywic EP i PUR

2. MATERIAŁY

2.1. Stal konstrukcyjna - St3S, które muszą spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:

- dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-83/H-92120, PN-79/H-92146 i PN-83/H-92203
- dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H-93001
- dla kątowników równoramiennych wg PN-84/H-93401

Elektrody i łączniki, dla których spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla elektrod wg PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Materiały spawalnicze powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach.

2.2. Zestawy metalizacyjno-malarskie W1 dające trwałość zabezpieczenia min 25 lat - opis podano w pkt. 5.5 .

System powłokowy W1 - system metalizacyjno-malarski do zabezpieczania konstrukcji stalowej w wytwórni wg tab. 11 „Zaleceń dotyczących wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” GDDP i IBDiM, Warszawa 1999 r. i późniejsza nowelizacja z 2006 r.

3. SPRZĘT

Wytwórca konstrukcji zobowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi wykazu zasadniczego sprzętu i uzyskania jego akceptacji.

4. TRANSPORT

4.1. Transport od dostawcy i składowanie

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów stalowych do wykonania konstrukcji, powinien odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Elementy powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane na odpowiednich podporach. Elementy przeznaczone do montażu muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodne z PN-73/H-01102.

4.2. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy dostarczone materiały stalowe odpowiadają założonej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w PN-89/S-10050 poz. 2.4.2.

5. WYKONANIE ROBÓT

W projekcie przewidziano zastosowanie stali zwykłej St3S. Dopuszcza się zastosowanie zamiennych gatunków stali pod warunkiem posiadania przez nie aktualnej aprobaty technicznej.

Odpowiednikiem stali St3S jest stal o symbolu S235J2G3.

5.1. Wytwarzanie konstrukcji

Wytwarzanie konstrukcji może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera planu wytwarzania sporządzonego przez Wytwórcę i powinien zawierać:

- organizację prowadzenia robót spawalniczych,
- informację o wyposażeniu technicznym (spawalniczym, pomocniczym i pomiarowo-kontrolnym),
- technologię spawania wraz z instrukcjami układania spoin pachwinowych,
- informacje o sposobie zapewnienia BHP.

5.2. Prostowanie i gięcie elementów

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tab.1 normy PN-89/S-10050.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tab.1 normy, prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C.

Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcony. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju. Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody. Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera.

5.3. Trasowanie

Trasowanie polega na przeniesieniu kształtów i wymiarów poszczególnych części konstrukcji z rysunków warsztatowych na materiał.

W związku z tym, że występuje duża ilość powtarzających się elementów należy wykonać szablon (wzornik), wg którego odbywa się oznaczanie wymiarów albo obróbka wszystkich jednakowych elementów. Szablon musi cechować małą odkształcalność.

Gdy zachodzi konieczność przestrugania krawędzi elementu, wówczas krawędzie wzornika dla tego elementu należy wykreślić z dodaniem:

- przy cięciu nożycami gilotynowymi 2÷3 mm
- przy cięciu palnikiem 4 mm

Dopuszczalne odchylenia w stosunku do wymiarów projektu:

- odległość między skrajnymi liniami podłużnymi lub poprzecznymi $\pm 1,0$ mm
- odległość między dwiema sąsiednimi liniami $\pm 0,5$ mm

Otwory na śruby we wzornikach metalowych wykonuje się o średnicy większej o 1 mm od projektowanej.

Trasowanie elementów konstrukcyjnych można wykonać bezpośrednio na materiale.

a) Trasowanie blach

Wyznacza się oś elementu i zewnętrzne krawędzie, które w rysunku są powiązane wymiarami z osią elementu, a następnie oznacza się w sposób umowny, przyjęty w warsztacie, rodzaj obróbki krawędzi blachy.

c) Trasowanie kątowników

Jedno ramię podpira się klockiem o wysokości ramienia i na zewnętrznej powierzchni tego ramienia wyznacza się linię podziału oraz linię cięcia.

5.4. Cięcie elementów

Cięcie elementów można wykonać dla stali St3S mechanicznie nożycami lub piłą albo stosować cięcie gazowe ręczne.

Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu i naderwań.

Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Ostre brzegi po cięciu należy wyrównać i stępić przez wyokrąglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4 wg normy PN-76/M-69774.

Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gradu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia:

| | | | | |
|-------------------------|----|---------|-----------|---------|
| Wymiar liniowy elementu | m | < 1 | 1÷5 | > 5 |
| Dopuszczalna odchyłka | mm | ± 1 | $\pm 1,5$ | ± 2 |

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

5.5. Dopuszczalne odchyłki

5.5.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji technicznej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tabl. 2 PN-89/S-10050.

5.5.2. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

5.5.3. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania.

Po ustaleniu przez Inżyniera Nadzoru wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inwestor podejmuje o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inwestora stanowią część dokumentacji odbioru częściowego.

5.6. Przygotowanie elementów do spawania

5.6.1. Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2.

5.6.2. Powierzchnie przylegające

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości R_a tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5.

5.7. Spawanie

Spawanie elementów należy wykonywać zgodnie z projektem technologii spawania.

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80 %, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek., temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości. Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać według PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016 i PN-88/M-69018.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, powinien być zgodne z wymaganiami norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów.

Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody.

Suszenie elektrod starych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją projektową. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Po obróbce mechanicznej i termicznej wykonane elementy oczyścić do 3^o czystości i zagruntować farbą epoksydową dla czasowej ochrony.

5.8. Zabezpieczenie antykorozyjne

Przyjęto system powłokowy do zabezpieczania konstrukcji stalowej w wytwórni : metalizacyjno-malarski (W1), na który składa się :

1. przygotowanie powierzchni do stopnia Sa3 wg PN-ISO 8501-1
2. metalizacja natryskowa cynkiem grub. 150 μm
3. doszczelnienie systemem malarskim farbami na bazie żywic EP i PUR:

- grunt epoksydowy (EP)
- międzywarstwa - epoksydowa z wypełniaczem płatkowym HB
- nawierzchniowa - polieuretanowa alifatyczna, akrylowa o docelowej kolorystyce grub. 75 μm .

Grubość całkowita powłok malarskich powinna wynosić 200 μm .

Minimalna trwałość zabezpieczenia - 25 lat.

Styki montażowe i miejsca połączeń elementów konstrukcji osłon należy na budowie oczyścić oraz nałożyć powłoki metalizacyjne i malarskie, takie jak wykonane w wytwórni.

Wszystkie roboty związane z wykonywaniem zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych należy wykonywać według „Zaleceń dotyczących wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” GDDP 1999 r. i późniejsza nowelizacja z 2006 roku, oraz przedmiotowych norm.

Projekt technologiczny zabezpieczenia antykorozyjnego opracowuje Wykonawca robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zakres kontroli

Sprawdzenie obejmuje:

- kontrolę materiałów, spoin i połączeń spawanych (kontrola wewnętrzna i ewentualna kontrola zewnętrzna w przypadkach wątpliwych zarządzana przez Inżyniera)
- kontrolę wykonanych elementów na miejscu budowy (kontrola zewnętrzna),
- kontrolę elementów po wbudowaniu (kontrola zewnętrzna).

6.2. Kontrola materiałów i elementów

Kontrola elementów stalowych:

- sprawdzenie atestów materiałów stalowych,
- sprawdzić, czy użyte kształtowniki i blachy są zgodne z PW
- sprawdzić czy długości elementów i ich kształt są zgodne z PW,
- sprawdzić czy krawędzie są właściwie obrobione,

Sprawdzenie kształtu elementów konstrukcyjnych:

- prostoliniowości za pomocą łat stalowych,
- wielkości ewentualnych wybrzuszeń,

Wyniki kontroli należy uznać za pozytywny, jeśli odpowiadają wymaganiom pkt. 3.2.8.10. normy PN-89/S-10050 i powinno być odnotowane w Dzienniku Budowy.

Niedopuszczalnymi wadami zewnętrznymi są:

- pęknięcia, krater, pory zewnętrzne,
- podtopienia $F_c \leq 0,5 \text{ g}$.

6.3. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wykonawca (wytwórnia) zobowiązany jest do prowadzenia pełnej kontroli robót i jakości materiałów zgodnie z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej oraz Programem Zapewnienia Jakości.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawia do zatwierdzenia Inwestorowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być akceptowane przez Inwestora. Kontrolę przygotowania powierzchni należy prowadzić zgodnie z Protokołem Kontroli Jakości.

Kontroli podlega:

1. W zakresie przygotowania powierzchni:

- ocena stopnia czystości powierzchni
- ocena wizualna wyglądu powierzchni
- ocena profilu chropowatości
- ocena stanu zatłuszczenia powierzchni
- ocena stanu zapylenia powierzchni.

2. W zakresie powłok malarskich:

Kontrola bieżąca grubości powłoki w czasie malowania

Kontrolę należy wykonywać na bieżąco mierząc grubość nakładanej warstwy grzebieniem malarskim zgodnie z ISO 2808 metoda 7B.

Wykonanie oceny wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych.

Za wady niedopuszczalne należy przyjąć:

- grube zacieki w formie firanek lub kończące się kroplami farby,
- skórka pomarańczowa i krater, wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- krater, przebijający powłokę do podłoża,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,

- spękania deseniowe całego zestawu.

Jako wzorce występowania wad powłoki należy przyjąć rys. nr 12C i 12D „Zaleceń do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” IBDiM W-wa 1999 r. i nowelizacja z 2006 roku. Wystąpienie choćby jednej z wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

Wykonanie oceny pełnego zestawu malarskiego

Ocenę należy przeprowadzić na kompletnym wymalowaniu pełnym zestawem malarskim, przewidzianym w Aprobacie Technicznej. Ocenę przeprowadza się wizualnie, dokonując oględzin powłoki okiem nieuzbrojonym z odl. 0,5-1,0 m. W celu zakwalifikowania powłoki do odpowiedniej klasy jakości należy posługiwać się kartą kolorów RAL oraz tablicą 7, wzorcami klas jakości powłok (rys. 12A i 12B) i wzorcami niedopuszczalnych wad (rys. 12C i 12D) zamieszczonymi w „Zaleceniach do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” IBDiM W-wa 1999 r. i nowelizacja z 2006 roku.

Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji. Należy przyjąć 1 miejsce obserwacji na każde 10 wymalowanych elementów konstrukcyjnych.

Badanie grubości suchej powłoki zgodnie z ISO 2808

Wyniki kontroli grubości poszczególnych powłok oraz dla całego systemu powłokowego należy zapisać w zał. Nr 2C i 2D protokołu Kontroli Jakości. Kontrolę wykonuje się skalibrowanym zgodnie z metodą 10 normy ISO 2808 miernikiem elektromagnetycznym.

Dla każdego zestawu należy wykonać badanie przynajmniej na 50 punktach pomiarowych dla warstwy gruntującej i międzywarstwy oraz na 150 punktach dla powłoki końcowej. Jako punkt pomiarowy przyjmowana jest średnia arytmetyczna z trzech pomiarów na powierzchni koła o średnicy 10 cm.

Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu lub poszczególnych powłok powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej.

Maksymalna grubość powłoki nie może być większa od trzykrotnej grubości nominalnej.

Badanie przyczepności do podłoża i przyczepności międzywarstwowej

Badanie przyczepności, jako badanie niszczące powinno być wykonywane tylko na I działce roboczej oraz w przypadkach wątpliwych na żądanie Inspektora Nadzoru. Metodę badania Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru. W przypadkach wątpliwych należy zastosować metodę odkrywkową pull-off wg PN-ISO 4624.

Przyczepność międzywarstwowa oraz przyczepność do podłoża powinna wynosić:

- stopień nie większy niż 1 mierzony siatką nacięć wg ISO 2409
- stopień powyżej 2A mierzony metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM 3359-95
- powyżej 4 MPa przy pomiarze metodą pull-off wg PN-ISO 4624.

Po dokonaniu pomiaru, badane miejsca należy naprawić tym samym systemem, który stosowano przy malowaniu.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest : tona konstrukcji osłony, m² zabezpieczenia antykorozyjnego osłony .

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór elementów następuje na podstawie PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania. Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Płatność za - tonę wykonanej osłony oraz m² zabezpieczenia antykorozyjnego osłony, zgodnie z PW oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy, i udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie rysunków warsztatowych wykonywanych konstrukcji, zakup wszystkich materiałów z transportem do wytwórni,
- wykonanie osłon przeciwporażeń w wytwórni zgodnie z projektem, wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego poprzez metalizację i doszczelnienie farbami na bazie żywic EP i PUR,
- montaż osłon do pomostu, wykonanie uzupełniającego zabezpieczenia antykorozyjnego na budowie, przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót .

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN ISO 12944-1÷8: 2001 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich :

Część 1: Ogólne wprowadzenie

Część 2: Klasyfikacja środowisk

Część 3: Zasady projektowania

Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni

Część 5: Ochronne systemy malarskie

Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości

Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich

Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji .

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania

PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia

PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie

10.2. Inne

1. Zalecenia dotyczące wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku wraz z nowelizacją z 2006 r.
2. Wstępne wytyczne projektowania, wykonania, badań i odbioru połączeń na śruby sprężające w mostach stalowych. IBDiM , Warszawa 1978
3. Wytyczne projektowania, wykonania i odbioru połączeń ciernych. COB-PKM Mostostal, Warszawa 1979 .

M-20.01.05. UMOCNIE NIE SKARP

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień skarp oraz elementów towarzyszących.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze następujących robót:

- wykonanie umocnienia skarp i stożków kostką betonową typu behaton na podsypce cem.-piask. grub. 15 cm, wraz z ogranicznikiem z obrzeży betonowych 8x30 cm
- wykonanie naprawy skarp przy przyczółkach poprzez profilowanie i uzupełnienie ubytków gruntu

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. pkt. 1.5. *Wymagania ogólne*.

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

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne dotyczące stosowania materiałów podano w SST DM-00.00.00. *"Wymagania ogólne"*.

Materiałami przewidzianymi do wykonania robót są :

- kostka betonowa grub. 8 cm typu Behaton
- obrzeże betonowe 8x30 cm
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4
- zaprawa cementowa marki 20 .
- grunty mineralne niespoiste spełniające normy określone w przepisach dotyczących budowy nasypów.

Beton użyty do produkcji elementów prefabrykowanych powinien spełniać warunki normowe.

Podsypka cementowa-piaskowa powinna mieć skład w proporcjach 1:4, przy zawartości cementu ok. 300 kg na 1 m³. Prefabrykaty betonowe.

3. SPRZĘT

Sprzęt powinien spełniać ogólne wymagania określone w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

4. TRANSPORT

Transport samochodami wywrotkami lub skrzyniowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Umocnienie skarp

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii granic umocnienia (obrzeży).

Wykop pod fundament i obrzeże należy wykonać zgodnie normą PN-68/B-06050. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić 0,95.

Wymiary wykopów powinny odpowiadać wymiarom fundamentów w planie powiększonym na wykonanie deskowania.

Wykopy pod obrzeża powinny odpowiadać wymiarom w planie. Fundamenty należy obsypać od strony zewnętrznej gruntem ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem zaprawą należy je oczyścić wodą.

Umocnienie skarp i stożków przyczółków wykonywać należy następująco:

- plantowanie powierzchni skarpy obok obiektu i tworzącej stożka,
- wytyczenie fundamentu podtrzymującego elementy umocnienia,
- wykonanie fundamentu (murku) podtrzymującego elementy umocnienia ,
- wykonanie pojedynczego obrzeża zamykającego nasyp i tworzącą stożka,
- układanie elementów betonowych umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej ,
- spoinowanie między elementami umocnienia zaprawą cementową marki 20.

Naprawa skarp

Zakres robót obejmuje także profilowanie i uzupełnienie ubytków gruntu na skarpach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania i pomiary wykonanego pasa umocnienia przeprowadza się dla :

1. zagęszczenia podłoża,
2. konstrukcji umocnienia ,
3. profilu podłużnego,
4. profilu poprzecznego,
5. szerokości i wypełnienia spoin.

- ad.1. Sprawdzenie zagęszczenia podłoża należy przeprowadzić nie rzadziej niż w jednym punkcie na 50 m². Wymagana wartość wskaźnika zagęszczenia podłoża wynosi 1,00. Powierzchnie, które nie spełniają wymagań należy dogęścić w sposób zaakceptowany przez Inżyniera .
- ad.2. Sprawdzenie konstrukcji przeprowadza się na każde 12,0 m² umocnienia, co 8 m należy zdjąć 2 elementy w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ elementów . Dopuszczalne odchylenia grubości podsypki nie mogą przekraczać 1 cm .
- ad.3. Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadza się za pomocą niwelacji co 10 m, odchylenia nie mogą przekraczać 1 cm.
- ad.4. Sprawdzenie profilu poprzecznego przeprowadza się za pomocą szablonu, nie rzadziej jak co 5 m. Dopuszczalne odchylenia 0,5 %.
- ad.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin sprawdza się przez wydłubanie spoin na dł. ok. 10 cm w trzech dowolnych miejscach, na każde 50 m² umocnienia.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" .

Jednostką obmiaru jest : m² wykonanego umocnienia skarp.
m³ uzupełnienia gruntu i profilowania skarp.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" .

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za - ilość m² wykonanego umocnienia i m³ naprawy skarp, zgodnie z PW oraz z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych w czasie budowy i udokumentowanych zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje :

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- usunięcie darni i zdjęcie warstwy humusu,
- zakup i transport materiałów, pozyskanie gruntu zasypowego, prace pomiarowe, uformowanie powierzchni umocnienia skarp i stożków, wykonanie ograniczników (obrzeży) skarp wraz z robotami ziemnymi, wykonanie podsypki cementowo-piaskowej, ułożenie elementów betonowych umocnienia, wypełnienie styków zaprawą cementową, pielęgnację umocnienia,
- wykonanie naprawy skarp poprzez profilowanie i uzupełnienie ubytków gruntu,
- wykonanie i rozbiórkę deskowania do wykonania fundamentów umocnienia skarp,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|------------------|---|
| PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| PN-B-11213:1997 | Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |
| BN-80/6775-03/01 | Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |

M-20.01.09. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni betonowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonowych nie stykających się z gruntem:

- powłoka ochronna, system sztywny - przęsła i podpory

1.4. Określenia podstawowe

1. Powłoka ochronno-zabezpieczająca betonu - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.
2. Wyprawa - ochronna warstwa na powierzchni betonowej nakładana na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PW i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

2.1.1. Kolorystyka

Kolorystykę zabezpieczenia antykorozyjnego betonu konstrukcji przęsła, przyczółków i murów oporowych, w aspekcie konkretnych odcieni kolorów, należy uzgodnić z Inwestorem i w porozumieniu z Projektantem.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Szpachlowanie

Materiał powinien służyć do wyrównania powierzchni betonowych i uszczelniania ich poprzez zamknięcie porów, rys i raków. Wymagane podstawowe własności materiału :

- jednoskładnikowa sucha zaprawa cementowa, modyfikowana polimerami z dodatkiem krzemionki ,
- łatwy w użyciu ; płynem zarobowym powinna być woda ,
- bardzo dobra przyczepność do podłoża ,
- grubość pojedynczej warstwy - do 3mm .

2.2.2. Gruntowanie

Należy stosować materiał odpowiedni do danego, przyjętego do realizacji, systemu zabezpieczenia powierzchni betonowych - jeżeli gruntowanie jest wymagane.

2.2.3. Powłoka ochronna – system elastyczny

Wymagane podstawowe własności materiału :

- zdolność do przenoszenia zarysowań - do 0,3 mm,
- bardzo dobra przyczepność do podłoża - min wytrzymałość na odrywanie 2,0 MPa ,
- pełna odporność na oddziaływanie agresywnych czynników środowiska,
- sposób nanoszenia : za pomocą pędzla, wałka lub poprzez natrysk ,
- grubość powłoki - min 0,1 mm ,
- wysokie walory estetyczne,
- odporność na przenikanie CO₂ przy zachowaniu przepuszczalności (oddychanie betonu) .

2.2.4. Powłoka ochronna – system sztywny

Wymagane podstawowe własności materiału :

- jednoskładnikowy materiał powłokowy na bazie żywicy akrylowej ,
- bardzo dobra przyczepność do podłoża - min wytrzymałość na odrywanie 2,0 MPa ,
- pełna odporność na oddziaływanie agresywnych czynników środowiska i procesy starzenia ,
- sposób nanoszenia : za pomocą pędzla, wałka lub poprzez natrysk ,
- grubość powłoki - min 0,13 mm ,
- wysokie walory estetyczne,
- odporność na przenikanie CO₂ przy zachowaniu przepuszczalności (oddychanie betonu) .

Powyższe własności spełniają materiały wielu firm.

Wyżej wymienione zabezpieczenia oddziałują pozytywnie na beton :

- redukują nasiąkliwość powierzchniową betonu
- redukują wchłanianie substancji szkodliwych
- zwiększają odporność na mróz i mgłą solną
- uniemożliwiają dyfuzję CO₂ (uniemożliwiają karbonizację otuliny zbrojenia)

Z uwagi na to, iż na rynku krajowym znajduje się wiele preparatów firm spełniających w/w wymagania, dopuszcza się za-stosowanie każdego, odznaczającego się wysokimi walorami ochronno-dekoracyjnymi i jednocześnie posiadającego aprobatę techniczną IBDiM.

2.3. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty cech powłoki lub obniżenia ich jakości.

3. SPRZĘT

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

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

Podstawowy sprzęt do wykonania robót:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza
- termometr elektroniczny do pomiaru temperatury podłoża
- pojemniki do przygotowania preparatu
- mieszarka wolnoobrotowa (400 obr/min) z odpowiednią końcówką do mieszania
- piaskarka do piaskowania powierzchni na sucho
- sprężarka pneumatyczna do czyszczenia sprężonym powietrzem
- pistolet natryskowy do natryskiwania na powierzchnie pionowe i sufitowe
- pędzle, wałki
- listwa gumowa lub aluminiowa .

Sprzęt musi być dostosowany do rodzaju użytego preparatu.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, jednak należy przestrzegać zaleceń BHP odpowiednich dla danego preparatu.

Sposób transportu nie może powodować obniżenia jakości materiałów na powłoki zabezpieczające.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w SST *DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

Zabezpieczenie antykorozyjne preparatem ochronnym może być wykonywane tylko przez Wykonawcę zaopatrzonego w odpowiednie wyposażenie i przez personel (od robotników poprzez brygadzystów na personelu kierowniczym skończywszy), posiadający odpowiednie przeszkolenie w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych, materiałami na bazie żywic syntetycznych.

Specjalistyczne przeszkolenie powinno być potwierdzone uzyskaniem odpowiedniej aprobaty IBDiM.

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi.

Oczyszczenie podłoża - odpowiednio do stosowanej metody ochrony powierzchniowej oraz wilgotność podłoża musi odpowiadać wymaganiom podanym w aprobacie technicznej dla danego preparatu.

Podczas robót temperatura podłoża i materiałów nie może być niższa od 8° C i musi być wyższa o min. 3° C od temperatury punktu rosy (według "Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych", IBDiM 1993 r., Tablica Nr 12.1).

Impregnowanie podłoża - odpowiednim primerem firmowym wg aprobaty technicznej przy pomocy pędzla przy użyciu około 0,10 ÷ 0,25 kg/m² , w zależności od właściwości absorpcyjnych powierzchni betonowej.

Optymalny zakres temp. w jakich należy wykonać zabezpieczenie wynosi od +5 do 25°C.

Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu.

Nałożone warstwy ochrony powierzchniowej betonu należy chronić przed wpływem deszczu, intensywnego wiatru oraz nasłonecznienia przez czas określony w aprobacie technicznej.

Należy ściśle przestrzegać warunków wykonania określonych w aprobacie technicznej IBDiM.

Należy przestrzegać warunków BHP.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod szpachlówkę

1. Wyrównanie powierzchni betonu lub uszczelnienie poprzez zamknięcie porów i rys – podłoże musi być twarde, oczyszczone z luźnych fragmentów i pyłów . Usunięte muszą być wszelkie pozostałości farb, olejów oraz mleczko cementowe. W czasie nakładania szpachlówki powierzchnia betonu musi być matowo-wilgotna
2. Uzupełnianie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni betonu po naprawie materiałami PCC - szpachlówkę można nakładać najwcześniej po 24 h od zakończenia naprawy. Podłoże musi być matowo-wilgotne.

Podłoże pod powłokę ochronną - system elastyczny

1. Przed zagruntowaniem podłoża stare powłoki należy dokładnie usunąć. Podłoże musi być wolne od kurzu, sadzy i brudu. Ewentualne wykwyty wapienne, resztki soli, farby itp. muszą być usunięte, najlepiej parą pod ciśnieniem z dodatkiem odpowiednich środków czyszczących lub przez piaskowanie.
2. Gruntowanie podłoża przeprowadza się pędzlem 1 lub 2 warstwach. Czas oczekiwania pomiędzy nanoszeniem kolejnych warstw wynosi ok. 2 godz. w zależności od warunków atmosferycznych.

Podłoże pod powłokę ochronną - system sztywny

1. Przed zagruntowaniem podłoża stare powłoki należy dokładnie usunąć. Podłoże musi być wolne od kurzu, sadzy i brudu. Ewentualne wykwyty wapienne, resztki soli, farby itp. muszą być usunięte, najlepiej parą pod ciśnieniem z dodatkiem odpowiednich środków czyszczących lub przez piaskowanie - jeżeli jest dozwolone z uwagi na ochronę środowiska.
2. Gruntowanie podłoża przeprowadza się pędzlem lub natryskiem, równomiernie i obficie pokrywając powierzchnię, w 1 lub 2 warstwach metodą „mokre na mokre” .

5.3. Wykonanie zamknięcia powierzchni betonowych - szpachlowanie

Materiał nakłada się za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni w 2 warstwach. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania szorstkości. Druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy lekko wygładzać wilgotną gąbką. Grubość pojedynczej warstwy – do 3 mm . Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw – ok. 24 h.

W projekcie przyjęto średnią grubość warstwy szpachlowej – 2 mm .

Pielęgnacja – należy zapobiegać zbyt intensywnemu wysychaniu poprzez przekrycie nałożonej szpachli brezentem lub folią. Jednocześnie należy zwilżać wodą kilkakrotnie w ciągu dnia przez co najmniej 2 dni.

5.4. Wykonanie powłoki ochronnej – system elastyczny

Materiał powłoki należy nakładać po 4÷24 h od chwili zagruntowania podłoża (zależnie od temperatury podłoża) .

Zagruntowane podłoże musi być całkowicie suche, aby uniemożliwić tworzenie się pęcherzy.

Powłokę ochronną nakłada się w 2 warstwach w odstępach 8÷24 h (zależnie od temperatury podłoża) poprzez malowanie pędzlem, wałkiem lub natrysk hydrodynamiczny.

Wykonana powłoka jest odporna na deszcz po 3,5÷24 h zależnie od temperatury otoczenia .

5.5. Wykonanie powłoki ochronnej – system sztywny

Materiał powłoki наносzony jest na zagruntowane podłoże w 2 warstwach. Czas oczekiwania od momentu zagruntowania podłoża do wykonania powłoki ochronnej wynosi 5 h+1 tydzień. Przerwa między nanoszeniem kolejnych warstw wynosi ok. 5 h w temp. +20°C.

Gotowy materiał наносzony może być poprzez malowanie pędzlem, wałkiem lub przez natrysk hydrodynamiczny.

Wstępne utwardzenie powłoki następuje po 30 min. , odporność na działanie deszczu po ok. 1 h .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola jakości robót obejmuje:

- a) sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy
- b) stwierdzenie posiadania przez Wykonawcę Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania preparatu w budownictwie mostowym
- c) stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie:
 - atestu producenta
 - nie przekroczenia dopuszczalnego okresu magazynowania
- d) kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni do natryskiwania, podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia kurzem, olejami i tłuszczami.
- e) wizualną ocenę wykonanego pokrycia. Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojień, względnie uszkodzeń.
- f) oznaczenie właściwej grubości powłoki :

Grubość powłoki, według kart technicznych producenta, powinna wynosić min. 100 μm (powłoka elastyczna) i 130 μm (powłoka sztywna) .

Grubość tą określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inspektora. Grubość określa się metodą niszczącą przez wycinanie ostrym nożem i delikatne odspojenie powłoki. Miejsca wycięte należy oczyścić i ponownie pokryć preparatem. Wykonać należy 1 pomiar na każde 25 m² powierzchni. 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 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie się mieścił w granicach grubości, to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania.
- g) sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie (przyczepności powłoki do podłoża) :

Określenie wytrzymałości wykonuje się za pomocą przyrządu do oznaczania wytrzymałości na odrywanie metodą „pull off” w miejscach wskazanych przez Inspektora. Przyjmuje się 1 pomiar na każde 25m² powierzchni i nie mniej niż 5 dla całego obiektu .

Badanie przeprowadza się zgodnie z normą PN-92/B-01814, a wynik wpisuje się do Dziennika Budowy.

Wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić:

| | |
|---------------------|--|
| wartość średnia : | 1,0 MPa (elastyczna) i 0,8 MPa (sztywna) |
| wartość minimalna : | 0,6 MPa (elastyczna) i 0,5 MPa (sztywna) . |

7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne". pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest m² zabezpieczonej antykorozyjnie powierzchni betonowych na podstawie PW.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne". pkt. 8 .

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorowi podlega:

- odbiór materiału (preparatu) ochronnego
- odbiór powierzchni podłoża
- odbiór wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
 - stwierdzenia zgodności zakresu z Dokumentacją Projektową
 - oceny wizualnej
 - pomiaru grubości
 - pomiaru wytrzymałości na odrywanie .

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne". pkt. 9

Płatność - za ilość m² zabezpieczonej powierzchni betonu, zgodnie z PW i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, zakup i dostarczenie materiałów,
 - wykonanie odpowiednich rusztowań zwykłych lub podwieszonych, przesuwanych podłużnie lub poprzecznie wraz z postępem robót,
 - przygotowanie i oczyszczenie powierzchni betonu, szpachlowanie (zamknięcie) powierzchni betonowych, gruntowanie podłoża, naniesienie powłok ochronnych (elastycznych lub sztywnych) według kolorystyki uzgodnionej z Inwestorem, wykonanie wymaganych badań, rozbiórkę rusztowań i pomostów roboczych, oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.
- W cenie należy uwzględnić również wykonanie odpowiednich zabezpieczeń na czas robót z uwagi na ochronę środowiska.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

- PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji .
- PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje żelbetowe i betonowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych .

10.2. Inne dokumenty

1. Aprobaty techniczne IBDiM
2. Karty techniczne producentów materiałów
3. „Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”. WTW nr XM/93 Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych. Warszawa 1993 r.

M-20.01.10. SCHODY SKARPOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru schodów skarpowych na nasypach przy obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze:

- wykonanie schodów skarpowych 1-biegowych z elementów prefabrykowanych betonowych
- wykonanie balustrad schodów skarpowych z rur stalowych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym poprzez metalizację z doszczelnieniem

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne*.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z PW i SST.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu schodów skarpowych są:

- prefabrykaty żelbetowe stopni z betonu klasy B30 o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F 150 - wymagania jak w ST D.08.03.01 dla krawężników.
- prefabrykowane obrzeża z betonu klasy B30 o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F 150 - wymagania jak w ST D.08.03.01 dla krawężników.
- cement - wymagania jak w PN-EN 197-1:2002.
- piasek - wymagania jak w PN-B-11113:1996.
- żwir na podbudowę - wymagania jak w PN-B-11111:1996.
- beton klasy B30 - wymagania jak w ST M.13.01.00.
- beton klasy B10 na podbudowę - wymagania jak w ST M.13.02.00.
- stal R35
- zestaw malarski epoksydowo-poliuretanowy.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania stopni musi być zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do renowacji schodów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

Projektowane schody wraz z balustradami należy wykonać według rysunków SCHO1 i BAL6 „Katalogu detali mostowych” 2002 (2004), GDDKiA Wydział Mostów.

Zastosowany beton powinien spełniać wymagania zawarte w SST *M-13.01.00. Beton konstrukcyjny - wymagania*.

Zastosowane zabezpieczenie antykorozyjne balustrad (ocynkowanie i doszczelnienie farbami EP+PUR) powinny posiadać trwałość min. 15 lat.

Kolorystykę balustrady należy dostosować do przyjętej kolorystyki pozostałych elementów mostu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 6.*

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest : m^2 rzutu wbudowanych schodów, mb wykonanej balustrady wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym, zgodnie z PW i ST.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 8.*

Roboty do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót i odnotowany w Dzienniku Budowy.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami i Inspektor dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 9.*

Płatność - za ilość m^2 rzutu wbudowanych schodów, mb wykonanej balustrady wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym, zgodnie z PW oraz ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w czasie budowy i udokumentowanymi zapisami w dzienniku budowy.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie potrzebnych materiałów, wykonanie prefabrykatów schodów i ich wbudowanie, wykonanie balustrady wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w SST M-13.01.00.

M-20.01.13. Warstwa ścieralna z mastyksu grysowego SMA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej konstrukcji nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej (mieszanki SMA).

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w zakresie niżej wymienionej inwestycji:

**przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum**

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA wg PN-EN 13108-5 [47.1], WT-2 2014-część I Mieszanki mineralno-asfaltowe [67] oraz WT-2 2016-część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych [68]. Producent MMA zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 2014-część I [67] punkt 8.4.2.

Do wykonania nawierzchni dróg krajowych o kategorii ruchu KR 5÷7 należy stosować warstwę ścieralną z mieszanki SMA.

Tabela 1. Stosowana mieszanka

| Kategoria ruchu | Mieszanki o wymiarze, mm |
|-----------------|--------------------------|
| KR 5÷7 | SMA 11 |

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

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

1.4.5. Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciąglym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014 r.” [71],

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

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

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

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

- 1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- 1.4.13.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
- 1.4.14.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
- 1.4.15.** Symbole i skróty dodatkowe
- SMA – mieszanka mastykowo-grysowa
- PMB – asfalt modyfikowany polimerami,
- D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- C – kationowa emulsja asfaltowa,
- NR – brak wymagań (ang. No Requirement; właściwość użytkowa nie określana),
- TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
- IRI – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Producent kruszywa, wypełniacza oraz asfaltu powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) z oceną zgodności wyrobu wg systemu 2+.

2.2. Lepiszczka asfaltowe

Asfalt modyfikowany polimerami powinien spełniać wymagania normy PN-EN 14023.

Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tabeli 2.

Tabela 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy ścieralnej z SMA

| Kategoria ruchu | Mieszanka SMA | Rodzaje asfaltów |
|-----------------|---------------|---------------------------------|
| | | Asfalty modyfikowane polimerami |
| KR 5÷7 | 11 | PMB 45/80-55 PMB 45/80-65 |

Asfalt modyfikowany polimerami powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło oraz bezpośrednie zużycie asfaltu modyfikowanego polimerami po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia asfaltu modyfikowanego polimerami w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania asfaltów modyfikowanych polimerami różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem drogowym.

2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i Wymagania Techniczne WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych 2014 [66].

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tabelach 3÷5 (na podstawie WT-1 Kruszywa 2014 [66] punkt 5.4, tablice 16,17,18).

Do produkcji mieszanki mastyksowo-grysowej SMA należy stosować mieszanek mineralną składającą się z co najmniej 2 rodzajów (ze względu na pochodzenie mineralogiczne) kruszyw grubych o największym wymiarze ziaren, w tym kruszywo grube rozjaśniające nawierzchnię.

Tabela 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
|--|---|
| | KR 5÷7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | $G_{C90/15}$ |
| Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie: | $G_{25/15}$, $G_{20/15}$ |
| 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: | FI_{20} lub SI_{20} |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | $C_{100/0}$ |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: | LA_{25} |
| Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | $PSV_{50}^{*)}$ |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość F_{NaCl} nie wyższa niż: | 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: | $m_{LPC0,1}$ |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1794-1, p. 19.1 | wymagana odporność |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według | wymagana odporność |

| | |
|--|-----------|
| PN-EN 1744-1, p. 19,2 | |
| Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyższa niż: | $V_{3,5}$ |
| *) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw grubych, która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzaju kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej. | |

Tabela 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
|--|---|
| | KR 5÷7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | G_{F85} |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | G_{TC20} |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż: | f_{16} |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | E_{CS30} |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC0,1}$ |

Tabela 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

| Właściwości wypełniacza | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
|---|---|
| | KR 5÷7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10 | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | 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: | $\Delta_{R\&B}8/25$ |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | WS_{10} |
| Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż: | CC_{70} |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | Ka_{20} lub $Ka_{NR}^{*)}$ |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | $BN_{Deklarowana}$ |
| *) W przypadku rezygnacji ze stosowania wypełniacza mieszanego stosuje się kategorię Ka_{NR} | |

Do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA nie dopuszcza się użycia pyłów z odpylania dozowanych jako odrębne kruszywo.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej z mieszanki SMA warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy ją uszorstnić kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia. W przypadkach szczególnych za pisemną zgodą Zamawiającego dopuszcza się odstępnie od uszorstnienia pod warunkiem spełnienia wymagań współczynnika tarcia. Kruszywo do uszorstnienia może być otoczone lepiszczem w ilości zapewniającej jego sytkość, wówczas jest zwane „kruszywem lakierowanym”.

Kruszywa (pochodzenia naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania podane w tabeli 6.

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pkt 2.3.

Tabela 6. Wymagania dotyczące kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

| Wymagania wobec kruszywa grubego 2/4* lub 2/5* oraz nienormowego 1/3 | |
|--|-------------|
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | $G_C 90/10$ |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f_1 |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej | $C_{100/0}$ |
| * kruszywo grube 2/4 i 2/5 nie należy stosować do SMA o uziarnieniu $D < 11$ | |

Nie dopuszcza się stosowania kruszywa wyprodukowanego z naturalnie rozdrobionego surowca skalnego (kruszywa polodowcowe), wapiennego i dolomitowego.

Pochodzenie kruszywa i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Przedstawione przez Wykonawcę sprawozdania z badania kruszywa, nie mogą być starsze niż 6 miesięcy w chwili złożenia do akceptacji.

2.5. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA podczas transportu należy stosować stabilizatory,

którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, z dodatkiem asfaltu o niskiej penetracji.

Ilość asfaltu zawarta w stabilizatorze granulowanym powinna zostać uwzględniona przy projektowaniu składu SMA w ten sposób, że zaprojektowana ilość lepiszcza powinna stanowić sumę asfaltu zawartego w stabilizatorze oraz dodawanego w procesie wytwarzania mieszanki.

Sprawozdanie z badania spływności lepiszcza należy każdorazowo przedstawić dla konkretnego badania typu MMA (recepty).

Należy użyć takiego stabilizatora mastyksu, dla którego Producent lub Dostawca dołączył informację o wcześniejszych pozytywnych zastosowaniach (np. referencje Zarządców Dróg lub wyniki badań potwierdzające poprawne działanie wyrobu).

Przedstawione dokumenty Wykonawca udostępni do akceptacji dla Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

2.6. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [34], metoda A po 6h obracania wynosiła co najmniej 80%. Badanie przyczepności lepiszcza do kruszywa należy każdorazowo przedstawić dla konkretnego badania typu MMA (recepty).

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez Producenta.

Należy użyć takiego środka adhezyjnego, dla którego Producent lub Dostawca dołączył informację o wcześniejszych pozytywnych zastosowaniach (np. referencje Zarządców Dróg lub wyniki badań potwierdzające poprawne działanie wyrobu).

Przedstawione dokumenty Wykonawca udostępni do akceptacji dla Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

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

- a) połączenia technologiczne podłużne i poprzeczne poprzez zastosowanie elastycznych taśm bitumicznych wraz z przewidzianym przez Producenta taśmą środkiem do gruntowania powierzchni połączeń technologicznych o wymaganiach zgodnych z WT-2 2016-część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne, do których Producent lub Dostawca dołączył informację o wcześniejszych pozytywnych zastosowaniach (np. referencje Zarządców Dróg lub wyniki badań potwierdzające poprawne działanie wyrobu).
Przedstawione dokumenty Wykonawca udostępni do akceptacji dla Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.
- b) materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi poprzez zastosowanie elastycznych taśm bitumicznych wraz z przewidzianym przez Producenta taśmą środkiem do gruntowania powierzchni połączeń technologicznych lub zalewy drogowej na gorąco o wymaganiach zgodnych z WT-2 2016-część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne, do których Producent lub Dostawca dołączył informację o wcześniejszych pozytywnych zastosowaniach (np. referencje Zarządców Dróg lub wyniki badań potwierdzające poprawne działanie wyrobu).
Przedstawione dokumenty Wykonawca udostępni do akceptacji dla Przedstawiciela

Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Materiały do połączeń technologicznych muszą spełniać wymagania sformułowane w WT-2 2016-część II pkt 7.6.1 tabele 10 i 13.

Sposób i warunki wykonania aplikacji materiałów stosowanych do złączy należy wykonać zgodnie z WT-2 2016-część II pkt 7.6.2.

Sposób wykonywania złączy zgodnie z wymaganiami WT-2 2016-część II pkt 7.6.3.

Sposób wykonywania spoin zgodnie z wymaganiami WT-2 2016-część II pkt 7.6.4.

Transport, składowanie oraz magazynowanie taśm kauczukowo-asfaltowych dozwolone jest tylko w oryginalnych opakowaniach lub według wskazań Producenta.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych warstwy należy stosować rozgrzany asfalt drogowy zgodny z PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami zgodny z PN-EN 14023. Krawędzie zewnętrzne warstwy ścieralnej należy wykonać zgodnie z wymaganiami WT-2 2016-część II pkt 7.7.

2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną z mieszanki SMA) należy stosować kationowe emulsje modyfikowane polimerami C 60 BP3 ZM, spełniające wymagania PN-EN 13808 [58] wraz z Załącznikiem krajowym NA, Wymagania dotyczące krajowych emulsji asfaltowych, WT-2 2016-część II pkt 7.3 i SST D-04.03.01.

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

2.9. Ochrona wykonanego skropienia

Wykonanie warstwy ochronnej emulsji przez dodatkowe skropienie z użyciem mleczka wapiennego należy stosować dla dróg o kategorii ruchu KR 4÷7. Skropienie mleczkiem wapiennym wykonuje się dopiero wtedy, gdy nastąpi rozpad emulsji i odparuje woda.

Stężenie roztworu roboczego mleczka wapiennego należy przygotować tak, by w 100 g próbki zawartość wodorotlenku wapnia wyrażona w gramach, a otrzymana przez wysuszenie próbki w suszarce w temp. $110 \pm 5^\circ\text{C}$ do stałej masy (jednak nie dłużej niż 5 godz.) była:

- nie mniejsza niż 9,0% i nie większa niż 16,0% - do skropienia warstw mineralno-asfaltowych.

Dozowana na nawierzchnię dawka roztworu mleczka wapiennego powinna zawierać się w przedziale $250 \text{ g/m}^2 \pm 20 \text{ g}$.

Dalsze prace budowlane na zabezpieczonej nawierzchni można prowadzić po odparowaniu wody z zaaplikowanego roztworu mleczka wapiennego – ocena wizualna (powstanie suchego filmu wodorotlenku wapnia na powierzchni).

Ze względu na osiadanie wodorotlenku wapnia na dnie zbiornika skraparki lub opryskiwacza, urządzenia te powinny być wyposażone w system obiegu zamkniętego lub mieszadło obrotowe. Jeśli producent mieszaniny gwarantuje jednorodność w określonym czasie, mieszadło nie jest wymagane. Mleczko wapienne należy przechowywać w odpowiednich zbiornikach homogenizacyjnych z zastosowaniem mechanizmów zabezpieczających. Produkt nie może być przechowywany ani transportowany w pojemnikach aluminiowych oraz przechowywany w temperaturach poniżej 5°C .

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z mieszanki SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z normą PN-EN 13108-21 [64],
- układarka z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy oraz grubości, z urządzeniami do podgrzewania elementów roboczych układarki,
- młot do rozkucia nawierzchni,
- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi do przycinania krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów możliwie zbliżonych do prostokątów,
- walce stalowe wibracyjne (lekkie, średnie i ciężkie), małe walce wibracyjne o szerokości do 1 m, płyty wibracyjne, zagęszczarki płytowe,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- frezarka,
- maszyny do splukiwania wodą lub prądownice wodne, powodujące zmycie nawierzchni strumieniem wody pod ciśnieniem,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące. Przy stosowaniu szczotek mechanicznych zaleca się urządzenia dwuszczotkowe. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- skraplarka,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub izolowanymi termicznie (tzw. termosy),
- sprzęt drobny.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

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

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

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

Mieszanek SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki

termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

W terminie przewidzianym w umowie, przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Przedstawicielowi Zamawiającego/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (badanie typu, recepta) wraz z jej właściwościami, oraz aktualne pełne badania właściwości materiałów wsadowych.

Badanie typu MMA (receptę) należy powtórzyć w przypadku wystąpienia poniższych warunków:

- jeżeli w składzie mieszanki mineralnej (MM) i mieszanki mineralno-asfaltowej (MMA) udział procentowy poszczególnych składników uległ zmianie w stosunku do wcześniejszego wydania badania typu (recepty),
- zmiany rodzaju i producenta asfaltu,
- zmiany typu mineralogicznego i producenta wypełniacza,
- zmiany typu, właściwości i producenta dodatku, środka adhezyjnego,
- zmiany złoża, zmiany kategorii uziarnienia oraz samego uziarnienia kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż $0,05 \text{ Mg/m}^3$,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, łamanych, odporności na rozdrabnianie,
- zmiany kanciastości kruszywa drobnego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze środka adhezyjnego,
- doborze stabilizatora mastyksu - ilość dodawanego stabilizatora należy ustalić metodą laboratoryjną oznaczania spływności zgodnie z PN-EN 12697-18. Spływność nie może przekraczać 0,3% (m/m),
- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z przedstawieniem sprawozdań z tych badań,
- przedstawieniu w badaniu typu MMA (receptie) poziomu odpylania dla kruszywa grubego i drobnego stosowanego do produkcji MMA,
- przedstawieniu sprawozdań z badań materiałów wchodzących w skład zaprojektowanej MMA, wykonanych lub zleconych przez Producenta MMA w zakresie następujących właściwości:
 - ✓ uziarnienia kruszywa grubego, drobnego oraz wypełniacza dodanego,
 - ✓ wskaźnika przepływu (E_{CS}) kruszywa drobnego,
 - ✓ gęstości kruszyw w wodzie,
 - ✓ gęstości wypełniacza w wodzie lub rozpuszczalniku,
 - ✓ wskaźnika płaskości (FI) lub kształtu (SI) kruszywa grubego,
 - ✓ procentowej zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej (C) kruszywa grubego,
 - ✓ mrozoodporności w 1% roztworze wodnym NaCl kruszywa grubego,
 - ✓ odporności na rozdrabnianie (LA) kruszywa grubego,

- ✓ odporności na polerowanie (PSV) kruszywa grubego,
- ✓ penetracji lub temperatury mięknięcia oraz nawrotu sprężystego asfaltu modyfikowanego polimerami.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tabeli 7.

Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tabeli 8.

Tabela 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w mieszance SMA do warstwy ścieralnej dla KR 5÷7 [67]

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | |
|---|---------------------|------|
| | SMA 11 | |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do |
| 16,0 | 100 | - |
| 11,2 | 90 | 100 |
| 8,0 | 50 | 65 |
| 5,6 | 35 | 45 |
| 2,0 | 20 | 30 |
| 0,125 | 9 | 17 |
| 0,063 | 8,0 | 12,0 |
| Zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)] | 0,3 | 1,5 |
| Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)} | B _{min6,6} | |

^{*)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³.
Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tabela 8. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR 5÷7 [67]

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | SMA 11 |
|--|---|--|--|
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3, ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33], p. 4 | $V_{\min 2,0}$ $V_{\max 3,5}$ |
| Odporność na deformacje trwałe ^{a),c)} | C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli[38] | $WTS_{AIR \max 0,15/}$ $WTS_{AIR \max 0,10}^{d)}$ $PRD_{AIR \max 7,0}$ |
| Wrażliwość na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C | $ITSR_{\min 90}$ |
| Spływność lepiszcza | - | PN-EN 12697-18, pkt 5 | $BD_{\max 0,3}$ |
| Współczynnik luminancji | - | Zgodnie z załącznikiem 4 WT-2:2014-cześć I | Q_d - podać wartość |
| ^{a)} grubość płyty: SMA 11 – 40 mm, | | | |
| ^{b)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem | | | |

- zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014-część I,
 c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego MMA przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014-część I,
 d) dotyczy kategorii ruchu KR 7

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszanke SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczta asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Zalecane temperatury lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie mogą przekraczać:

- 180°C dla asfaltu modyfikowanego polimerami PMB 45/80-55,
- 185°C dla asfaltu modyfikowanego polimerami PMB 45/80-65.

W przypadku podania (w formie pisemnej) przez Producenta asfaltu innej temperatury od powyższej, należy stosować wskazania Producenta. Odpowiedni dokument powinien być udostępniony do wglądu dla Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru. Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabeli 9. W tej tabeli najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (mieszanki SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Mieszanka SMA (z oznakami niebieskiego dymu) w czasie wytwarzania oraz na miejscu wbudowania lub temperaturze niższej od wymaganej w tabeli 9. powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny. Wykonawca jest zobowiązany prowadzić monitoring temperatury mieszanki SMA, ze skrzyni załadowanego pojazdu bezpośrednio po dotarciu na teren budowy. Otrzymane zapisy należy przekazać dla Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Tabela 9. Zalecana najniższa i najwyższa temperatura MMA [67]

| Lepiszczta asfaltowe | Temperatura MMA w czasie produkcji [$^{\circ}\text{C}$] | Temperatura MMA w czasie zagęszczania [$^{\circ}\text{C}$] |
|----------------------|---|--|
| PMB 45/80-55 | od 160 do 175 | od 130 do 160 |
| PMB 45/80-65 | od 160 do 180 | od 130 do 160 |

W przypadku podania (w formie pisemnej) przez Producenta asfaltu innych temperatur niż w tabeli 9, należy stosować wskazania Producenta. Odpowiedni dokument powinien być udostępniony do wglądu dla Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki SMA powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki SMA na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

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

Dopuszcza się produkcję i dostawy mastyksu grysowego SMA z kilku wytwórni na podstawie jednego badania typu MMA (recepty).

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche,
- skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw (skropienia nie wykonuje się jeżeli podłoże pod warstwę ścieralną stanowi warstwa z asfaltu lanego),

oraz spełniać wymagania pkt 7.2 WT-2 – część II.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy. Wymagana równość podłużna i poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [70]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 10.

Tabela 10. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej i poprzecznej podłoża pod warstwę ścieralną [mm] |
|-----------------------|---|--|
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 6 |
| | Jezdnie MOP | 9 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocza | 9 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 12 |

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 6.4.2.3.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

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

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

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61].

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany na żądanie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru do przeprowadzenia w jego obecności próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Wykonawca wykona następujące badania w ramach próby technologicznej:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, uziarnienie,
- zawartość wolnych przestrzeni w mieszance SMA,
- wrażliwość na działanie wody i mrozu (*ITSR*).

Na podstawie uzyskanych wyników Przedstawiciel Zamawiającego/Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego w miejscu przez niego wskazanym.

Tolerancje zawartości składu MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.4 niniejszej SST.

Ewentualne wykonanie zarobu próbnego i odcinka próbnego Wykonawca jest zobowiązany uwzględnić w cenie kontraktowej.

5.6. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża powinno być wykonane w ilości podanej w WT-2 2016-część II pkt 7.3.3.1 i SST D-04.03.01, przy czym:

- należy stosować emulsję modyfikowaną polimerami,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki, jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją,
- dobrana ilość lepiszcza musi zapewnić wymaganą szczepność międzywarstwową.

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

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić badania wydatku skropienia i przedstawić je na żądanie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach cylindrycznych $\varnothing 150 \pm 2 \text{ mm}$ lub za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru na próbkach cylindrycznych $\varnothing 100 \pm 2 \text{ mm}$, zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i Wymagania techniczne szczepności, Politechnika Gdańska 2014 [72].

5.7. Odcinek próbny

Na co najmniej 5 dni roboczych przed przystąpieniem do wykonywania warstwy ścieralnej, przewiduje się wykonanie odcinka próbnego.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zatwierdzonym przez Przedstawiciela Zamawiającego/ Inspektora Nadzoru. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 150 m^2 , a długość co najmniej 50 m.

Wartość wykonania odcinka próbnego należy wkałkulować w całość zadania.

Każdorazowo odcinek próbny należy wykonać:

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

Wykonawca wykona następujące badania w ramach odcinka próbnego:

- zawartość asfaltu rozpuszczalnego, uziarnienie,
- zawartość wolnych przestrzeni w MMA,
- odporność na działanie wody i mrozu (ITSR),
- grubość warstwy,
- wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie,
- odporność na deformacje trwałe,
- połączenie międzywarstwowe,
- wydatek skropienia warstwy emulsją asfaltową oraz roztworem mleczka wapiennego.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu przez Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru wyników badań i prób z odcinka próbnego warstwy. Tolerancje zawartości składu MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.4 niniejszej SST.

Z każdego odcinka próbnego pobiera się próbki, na bazie których przeprowadza się badania składu oraz właściwości mieszanki SMA przewidzianych w niniejszej SST oraz z wykonanych odwiertów badanie wskaźnika zagęszczenia i wolnej przestrzeni w warstwie, badanie szczepności międzywarstwowej i odporności na deformacje trwałe.

Ewentualne wykonanie odcinka próbnego Wykonawca jest zobowiązany uwzględnić w cenie kontraktowej.

W wypadku wątpliwości, co do przeprowadzonych badań, Przedstawiciel Zamawiającego/ Inspektor Nadzoru może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium.

W tym przypadku Wykonawca nie może żądać dodatkowej zapłaty za zwiększoną ilość badań.

5.8. Wbudowanie mieszanki SMA

Mieszankę SMA można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w pkt. 5.4 i 5.6. Transport mieszanki SMA asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabeli 11. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

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

Tablica 11. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy SMA

| Rodzaj robót | Minimalna temperatura otoczenia | |
|---|---------------------------------|----------------|
| | przed przystąpieniem do robót | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna o grubości ≥ 30 mm | +5°C | +5°C |
| Warstwa ścieralna o grubości < 30 mm | +5°C | +10°C |

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabeli 12.

Tabela 12. Właściwości warstwy SMA

| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy technologicznej [mm] | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|------------------------|---|---------------------------|--|
| SMA 11, KR 5÷7 | zgodnie z dokumentacją techniczną | $\geq 98,0$ | 2,0 ÷ 5,0 |

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

Wbudowywanie ręczne dopuszcza się tylko w uzasadnionych przypadkach i za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Układanie mieszanki musi odbywać w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Temperatura mieszanki w momencie rozpoczęcia zagęszczenia oraz wbudowania, powinna zapewnić osiągnięcie parametrów MMA warstwy określonych w punkcie 5.2. Właściwości oraz wymagania w ułożonej warstwie są przedstawione w tab. 12 (wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni w zagęszczonej warstwie).

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

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki SMA należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji lub oscylacji.

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać wg pkt. 2.7 niniejszej SST.

5.10. Uszorstnienie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne jest jej uszorstnienie. Uszorstnienie należy wykonać bezpośrednio po ułożeniu warstwy ścieralnej w początkowym okresie jej zagęszczania. Na powierzchnię gorącej warstwy o temperaturze nie niższej niż 110°C, należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została lekko przywałowana walcem stalowym „gładzikiem”. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne.

Zalecana ilość kruszywa do uszorstnienia warstwy z mieszanki SMA:

- od 1 do 2 kg/m² dla kruszywa o uziarnieniu 2/4 lub 2/5 mm,
- od 0,5 do 1 kg/m² dla kruszywa nienormowego o uziarnieniu 1/3 mm.

Dokładne zużycie kruszywa do uszorstnienia warstwy powinno być ustalone na odcinku próbnym.

W uzasadnionych przypadkach można nie stosować uszorstnienia, na przykład w celu (zmniejszenia) zminimalizowania hałaśliwości nawierzchni wykonanej z mieszanek droбноziarnistych na odcinkach dróg przebiegających przez obszary zurbanizowane pod warunkiem uzyskania wymaganych właściwości przeciwpoślizgowych.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 (stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania wszystkich właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- Producent MMA powinien prowadzić bieżącą kontrolę wszystkich materiałów wsadowych użytych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Badania wszystkich materiałów wsadowych wykonanych lub zleconych przez Producenta MMA, niezależnie od Producenta danego wyrobu, nie mogą być starsze niż 6 miesięcy w chwili złożenia. Badania materiałów wsadowych w ramach badań własnych Producenta MMA należy powtarzać jeden raz na rok.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Przedstawicielowi Zamawiającego/ Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Zleceniodawcy – Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych

i ich składników, lepiszczy, materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w SST.

Badania wykonywane przez Wykonawcę w ramach kontroli jakości w rozumieniu niniejszych SST należy przeprowadzać na próbkach pobranych podczas wbudowywania mieszanki na budowie z częstotliwością zgodną z SST.

Tolerancje zawartości składników MMA, dla próbek pobranych z miejsca wbudowania oraz pobranych na WMA, względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji robót, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w raportach z badań. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań SST, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21 [64].

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Przedstawicielowi Zamawiającego/Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Przedstawiciel Zamawiającego/Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Przedstawiciel Zamawiającego/Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Rodzaje badań Wykonawcy mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tabeli 13.

Tabela 13. Rodzaje badań Wykonawcy

| Lp. | Rodzaj badań | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|----------|---|--|
| 1 | Materiały wsadowe | |
| 1.1 | Właściwości lepiszcza: - penetracja w 25°C lub temp. mięknięcia wg PiK, - nawrót sprężysty w 25°C | jeden raz na 300 Mg |
| 1.2 | Właściwości kruszyw | - zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy, - uziarnienie, kształt kruszywa jeden raz na 2000 Mg, - codzienna ocena organoleptyczna |
| 1.3 | Właściwości wypełniacza | przed pierwszym użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy, - uziarnienie i wilgotność jeden raz na 300 Mg |
| 2 | Mieszanka mineralno-asfaltowa | |
| 2.1 | Uziarnienie | dla dziennej działki roboczej i na każde rozpoczęte 1000 Mg wyprodukowanej MMA (na próbce pobranej w miejscu wbudowania) |
| 2.2 | Zawartość lepiszcza | |
| 2.3 | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a | |
| 2.4 | Odporność na działanie wody i mrozu (ITSR) | dla próby technologicznej lub odcinka próbnego |
| 2.5 | Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej | każdy pojazd przy załadunku i |

| | | |
|----------|--|---|
| 2.6 | Pomiar temperatury MMA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]) | w czasie wbudowywania |
| 3 | Warstwa asfaltowa | |
| 3.1 | Pomiar temperatury powietrza i prędkości wiatru | co najmniej 3 razy dziennie |
| 3.2 | Badanie wydatku skropienia | dla każdej działki roboczej |
| 3.3 | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy | Ocena ciągła |
| 3.4 | Ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych | |
| 3.5 | Ocena wizualna powierzchniowego uszorstnienia warstwy | |
| 3.6 | Wskaźnik zagęszczenia | dla każdej dziennej działki roboczej lecz nie rzadziej niż na każde rozpoczęte 6000 m ² (z każdego miejsca odwiertu należy pobrać dwa rdzenie Ø 100±2mm lub Ø 150±2mm) |
| 3.7 | Grubość warstwy | |
| 3.8 | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie | |
| 3.9 | Połączenia międzywarstwowe | dla odcinka próbnego oraz na każde rozpoczęte 15 000 m ² wykonanej nawierzchni (z każdego miejsca odwiertu należy pobrać dwa rdzenie Ø 150±2mm lub za zgodą Nadzoru dwa rdzenie Ø 100±2mm) |
| 3.10 | Odporność na deformacje trwałe | dla odcinka próbnego oraz na każde rozpoczęte 30 000 m ² wykonanej nawierzchni (z każdego miejsca odwiertu należy pobrać dwa rdzenie min. Ø 200 mm) |
| 3.11 | Spadki poprzeczne | wg p. 6.4.2.7 |
| | Profilografem lub - 2 metrową łatą i pochyłomierzem lub - metodami geodezyjnymi | co 10 m 50 razy na 1 km dodatkowe pomiary w punktach charakterystycznych łuków poziomych |
| 3.12 | Równość podłużna | wg p. 6.4.2.6 |
| | Klasy dróg: A, S, GP, G – Profilografem | - każdy pas układania warstwy w sposób ciągły |
| | Klasy dróg: Z, L, D, place i parkingi oraz w miejscach niedostępnych dla profilografu – Planografem | - każdy pas układania warstwy w sposób ciągły |
| | Klasy dróg: Z, L i D, place parkingi oraz w miejscach niedostępnych dla urządzeń pomiarowych – 4 metrową łatą i klinem | - w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łatą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru) |
| 3.13 | Równość poprzeczna | wg p. 6.4.2.6 |
| | Klasy dróg: A, S, GP, G – Profilografem | - każdy pas układania warstwy w sposób ciągły |
| | Klasy dróg: Z, L, D, place i parkingi – Planografem lub 2 metrową łatą i klinem | - nie rzadziej niż co 5 m |

| | | |
|------|--|---|
| | W miejscach niedostępnych dla urządzeń pomiarowych – 2 metrową łąką i klinem | - nie rzadziej niż co 5 m |
| 3.14 | Właściwości przeciwpoślizgowe Klasy dróg: A, S, GP, G – Urządzeniem SRT-3 lub równoważnym | - każdy pas układania warstwy, - pomiar co 50 m, wg p. 6.4.2.12 |
| 3.15 | Szerokość warstwy – Taśmą mierniczą | - pomiar co 50 m, na łukach poziomych w punktach charakterystycznych wg p. 6.4.2.5 |
| 3.16 | Ukształtowanie osi w planie; Rzędne wysokościowe nawierzchni | - pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi, na łukach poziomych i pionowych w punktach charakterystycznych wg p. 6.4.2.8; wg p. 6.4.2.9 |

Wszystkie wymienione w tabeli nr 13 badania i pomiary Wykonawcy powinny spełniać wymagania niniejszej SST, oraz udokumentowane w formie papierowej i załączone do dokumentów odbiorowych. Forma dokumentacji z powyższych badań i pomiarów powinna być uzgodniona z Przedstawicielem Zamawiającego/Inspektorem Nadzoru.

6.3.3. Badania kontrolne Zamawiającego

Badania kontrolne są badaniami Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w SST. Badania kontrolne prowadzone są w laboratorium Zamawiającego. Nadzór nad pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Przedstawiciel Zamawiającego/Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy. Wykonawca ma obowiązek swoim sprzętem pobrać wszystkie możliwe próbki do badań kontrolnych, w miejscach wskazanych przez Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tabeli 14.

Tablica 14. Rodzaje badań kontrolnych (Zamawiającego)

| Tabela 1.1. Rodzaje badań kontrolnych (Zamawiającego) | | |
|---|---|--|
| Lp. | Rodzaj badań | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
| 1 | Materiały wsadowe | |
| 1.1 | Właściwości lepiszcza | wg potrzeb na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru |
| 1.2 | Właściwości kruszyw | |
| 1.3 | Właściwości wypełniacza | |
| 2 | Mieszanka mineralno-asfaltowa | |
| 2.1 | Uziarnienie | jedno badanie na zadaniu i/lub na każde rozpoczęte 15 000 m ² |
| 2.2 | Zawartość lepiszcza | |
| 2.3 | Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a | |

| | | |
|------|--|---|
| 2.4 | Odporność na działanie wody i mrozu (ITSR) | wg potrzeb na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru |
| 2.5 | Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej | |
| 2.6 | Pomiar temperatury MMA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36] oraz pomiar powierzchniowy z wykorzystaniem kamery termowizyjnej) | |
| 3 | Warstwa asfaltowa | |
| 3.1 | Pomiar temperatury powietrza i prędkości wiatru | wg potrzeb na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru |
| 3.2 | Badanie wydatku skropienia | |
| 3.3 | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy | wg potrzeb na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru |
| 3.4 | Ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych | |
| 3.5 | Wskaźnik zagęszczenia | jedno badanie na zadaniu i/lub na każde rozpoczęte 15 000 m ² |
| 3.6 | Grubość warstwy | |
| 3.7 | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie | |
| 3.8 | Połączenia międzywarstwowe | |
| 3.9 | Odporność na deformacje trwałe | wg potrzeb na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru |
| 3.10 | Spadki poprzeczne | |
| 3.11 | Równość podłużna | |
| 3.12 | Równość poprzeczna | |
| 3.13 | Szerokość warstwy i rzędne wysokościowe | |
| 3.14 | Właściwości przeciwpoślizgowe | |

6.4. Właściwości i dopuszczalne odchyłki mieszanki SMA oraz wykonanej warstwy

6.4.1. Mieszanka SMA

6.4.1.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA).

Odchyłka jest to wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w Badaniu Typu (%).

Tabela 15. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

| Oceniany parametr | Wielkość odchyłki dla wartości średniej; % | |
|---|--|--------|
| | SMA | |
| | KR 3÷7 | KR 1÷2 |
| wartość lepiszcza rozpuszczalnego S – niedomiar | 0,15 | 0,20 |
| wartość lepiszcza rozpuszczalnego S – nadmiar | 0,20 | 0,20 |

Tabela 16. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %

| Oceniany parametr | Wielkość odchyłki dla pojedynczego wyniku; % | |
|---|--|--|
| | SMA | |
| | KR 1÷7 | |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar | 0,3 | |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - nadmiar | 0,3 | |

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej i dla pojedynczego wyniku w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy postępować zgodnie z Instrukcją *DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe*, z uwzględnieniem zasad opisanych w punktach 6.5 lub 6.6 niniejszych SST.

6.4.1.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PN-EN 12697-2.

Jakości mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita 0,063mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA).

Odchyłka jest to wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością ziaren w wykstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w Badaniu Typu (%).

Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia podano w tabeli 17.

Tabela 17. Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia

| Przechodzi przez sito #, mm | Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku, % | | Odchyłki dopuszczalne dla wartości średniej, % |
|--------------------------------|--|--------|--|
| | KR 3÷7 | KR 1÷2 | KR 1÷7 |
| 0,063 | 2,5 | 3,0 | 1,5 |
| 0,125 | 4 | 5 | 2,0 |
| 2 | 5 | 6 | 3,0 |
| D/2 lub sito charakterystyczne | 6 | 7 | 4,0 |
| D | 7 | 8 | 5,0 |

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

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej w zakresie uziarnienia należy postępować zgodnie z Instrukcją *DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe*, z uwzględnieniem zasad opisanych w punktach 6.5 lub 6.6 niniejszych SST.

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrąceń – należy je spełnić wg wyżej wymienionych wymagań.

6.4.1.3. Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshall'a

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshall'a pobranej z mieszanki SMA lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 tabeli 8 o więcej niż 0,5 %(v/v).

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubość wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) lub metodą elektromagnetyczną z częstotliwością określoną w tab. 12. Sposób oceny grubości warstwy i pakietu warstw należy dokonać zgodnie z WT-2 2016 – część II pkt 8.2 i Instrukcją DP-T 14 pkt. 2.3.

Grubość warstwy należy ocenić na podstawie wielkości odchyłki obliczonej dla:

- pojedynczego wyniku pomiaru grubości warstwy i pakietu warstw asfaltowych,
- wartości średniej ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy i wartości średniej pomiarów pakietu warstw asfaltowych.

Odchyłka w zakresie grubości danej warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych jest to procentowe **przekroczenie w dół** projektowanej grubości warstwy lub pakietu i obliczona wg pkt 2.3 Instrukcji DP-T 14 – część I z dokładnością do 1%.

Tolerancja dla pojedynczego wyniku w zakresie:

- grubości warstwy może wynosić $1 \div 5\%$ grubości projektowanej.
- pakietu wszystkich warstw asfaltowych wynosi $0 \div 10\%$ grubości projektowanej, lecznie więcej niż 1 cm.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy lub pakietu warstw powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni.

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie grubości należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T 14 *Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe*, z uwzględnieniem zasad opisanych w punktach 6.5 lub 6.6 niniejszych SST.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabeli 12. Odchyłki w zakresie wskaźnika zagęszczenia oraz sposób oceny należy przyjąć zgodnie z Instrukcją DP-T 14 *Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe* [69].

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy obliczać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych

Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach $\varnothing 150 \pm 2\text{mm}$ lub $\varnothing 100 \pm 2\text{mm}$ zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności. 2014”.

Wymagana wartość dla połączenia:

ścieralna – wiążąca wynosi nie mniej niż 1,0 MPa – kryterium należy spełnić.

Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania szczepności, przy czym metodą referencyjną jest metoda Leutnera na próbkach $\varnothing 150 \pm 2\text{mm}$.

Badanie szczepności międzywarstwowej należy sprawdzać zgodnie z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 13.

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie wytrzymałości na ścinanie połączeń międzywarstwowych należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T 14 *Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe*, z uwzględnieniem zasad opisanych w punktach 6.5 lub 6.6 niniejszych SST.

6.4.2.4. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Wymagania dla temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego zgodnie z pkt. 8.1.1. WT-22016 – część II. Dla lepiszcza wyekstrahowanego należy kontrolować następujące właściwości:

- temperaturę mięknięcia (1 badanie podczas próby technologicznej oraz w razie wątpliwości),
- nawrót sprężysty – dot. polimeroasfaltów (1 badanie podczas próby technologicznej oraz w razie wątpliwości).

6.4.2.5. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia. 100% wykonanych pomiarów szerokości wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 7 cm.

6.4.2.6. Równość podłużna i poprzeczna warstwy ścieralnej**A. Ocena równości podłużnej warstwy ścieralnej.**

W pomiarach równości nawierzchni należy stosować metody:

- profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI;
- pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łaty i klina).

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/m]. Ocenie podlega równość podłużna w torze pomiarowym w śladzie prawego koła, zgodnie zprojektowanym kierunkiem jazdy.

Wartość wskaźnika IRI należy wyznaczać z krokiem co 50 m oraz co 10 m dla przypadku określonego w tabeli 8 (kol. 5). Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1 000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym. Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się minimalną liczbę wskaźników IRI równą 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m dopuszcza się wyznaczanie wskaźników IRI z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników IRI równej 5. Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru IRI_{śr}, dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru IRI_{ma} oraz udział procentowy wskaźników – równości IRI₁₀ zgodnie z tabelą 18.

Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą profilometryczną określa tabela 18.

Tabela 18. Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą profilometryczną

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m] | | |
|-------------|--|---|---------------------|-------------------------|
| | | IRI _{śr} * | IRI _{ma} * | IRI ₁₀ ** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, SPO i PPO | 1,1 | 2,4 | 95% ≤ 1,8 100% ≤ 2,4 |
| | Utwardzone pobocza | 1,3 | 2,4 | - |
| | Jezdnie MOP | 1,5 | 2,7 | - |

| | | | | |
|--|--|-----|-----|---|
| G | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic | 1,5 | 3,4 | - |
| | Utwardzone pobocza | 1,7 | 3,4 | - |
| <p>* w przypadku:</p> <ul style="list-style-type: none"> – odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m, – odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót), <p>dopuszczalną wartość IRI_{sr} wg tabeli należy zwiększyć o 0,2 mm/m.</p> <p>**Wymaganie należy stosować wyłącznie przy ocenie równości pasów ruchu zasadniczego dróg klasy A, S oraz GP dwujezdniowych. Na odcinkach tych dróg, oprócz konieczności spełnienia wymagania IRI_{sr} oraz IRI_{max}, wymaga się aby minimum 95% wskaźników równości obliczonych z krokiem 10 m nie przekraczało wartości dopuszczalnej IRI₁₀ równej 1,8 mm/m. Z analizy należy wyłączyć wskaźniki obejmujące miejsca występowania dylatacji mostowych.</p> | | | | |

W przypadku dokonywania oceny równości podłużnej odcinków warstwy nawierzchni, na których występują dylatacje mostowe, dopuszcza się weryfikację równości podłużnej w miejscu dylatacji z użyciem łąty (o długości 4 m) i klina lub metody równoważnej (planografu). Maksymalna wielkość zmierzonego prześwitu nie może przekroczyć wartości określonych w tabeli 19:

Tabela 19. Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyień równości podłużnej na odcinkach gdzie występują dylatacje

| Klasa drogi | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyień równości podłużnej warstwy ścieralnej dla odcinków z dylatacjami [mm] |
|-------------|--|
| A, S, GP | 4 |
| G | 6 |

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D, placów i parkingów oraz w miejscach niedostępnych dla profilografów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyień równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty (odługości 4 m) i klina.

Wartości dopuszczalne odchyień równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem) określa tabela 20.

Tabela 20. Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem)

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyień równości podłużnej warstwy ścieralnej [mm] |
|-------------|---------------------|---|
|-------------|---------------------|---|

| | | |
|-----------------------|--|---|
| Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 6 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 9 |

B. Pomiar równości poprzecznej warstwy ścieralnej

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy.

Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa (elementu) nawierzchni z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m, natomiast ocenie podlega wartość średnia z kolejnych 5 metrów.

Dla warstwy ścieralnej dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów oraz w miejscach niedostępnych dla profilografu dopuszcza się stosowanie pomiaru równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m, Pomiar powinien być wykonany nie rzadziej niż co 5 m.

Dopuszczalne wartości odchylenia zostały podane w tabeli 21.

Tabela 21. Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej dla warstwy ścieralnej

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej [mm] |
|-----------------------|--|---|
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 4 |
| | Jezdnie MOP | 6 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 6 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 9 |

Pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni z użyciem łąty i klina

Pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni z użyciem łąty (o długości 2 m) i klina należy wykonywać z krokiem nie rzadziej niż co 5 m. W czasie pomiaru łąta powinna leżeć prostopadle do osi drogi i w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy.

Klin należy podkładać pod łątę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łątę. Zasady oceny wyników podano w tabeli 21.

6.4.2.7. Spadki poprzeczne

Pomiar spadków poprzecznych należy wykonać:

- łątą i pochyłomierzem (sprawdzenie spadku poprzecznego polega na przyłożeniu łąty i pomiar pochylenia pochyłomierzem), lub
- metodą profilometryczną (pomiar profilografem laserowym), lub
- metodami geodezyjnymi.

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 odchyień. Dla 100% wykonanych pomiarów spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,7\%$. Spadek poprzeczny musi być wystarczający do zapewnienia sprawnego spływu wody.

6.4.2.8. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień. 100% wykonanych pomiarów ukształtowania osi w planie powinno być zgodne z osią projektowaną z tolerancją ± 7 cm.

6.4.2.9. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10 m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień. Dla 100% wykonanych pomiarów różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy ścieralnej a rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać $\pm 1,5$ cm.

6.4.2.10. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle lub równoległe do osi drogi.

W konstrukcji wielowarstwowej:

- złącza poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3 m,
- złącza podłużne powinny być przesunięte względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej o 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Nie można lokalizować złącza podłużnego w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.2.11. Wygląd warstwy

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

6.4.2.12. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się urządzeniem SRT-3 nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165 R 15 – zalecanej przez World Road Association PIARC, lub za pomocą innej wiarygodnej metody równoważnej, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła pozytywnie zaopiniowanej przez Zamawiającego. Pomiary powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 5°C do 30°C, na czystej nawierzchni. Badanie należy wykonać w śladzie koła przed dopuszczeniem nawierzchni do ruchu drogowego oraz powtórnie w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(m)$ i odchylenia standardowego $D : E(m) - D$. Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym. Wymagane parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni określa tabela:

Tabela 22. Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni dla konkretnej prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni | |
|---|---|--|---------|
| | | 30 km/h | 60 km/h |
| A, S | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne ^{*)} | 0,48 ^{**)} | 0,44 |
| | Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic | 0,50 ^{**)} | 0,46 |
| GP, G | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza ^{*)} | 0,48 ^{**)} | 0,41 |
| ^{*)} w przypadku pasów awaryjnych/utwardzonych poboczy wykonywanych w jednym ciągu technologicznym, wymagania można uznać za spełnione na podstawie pozytywnych parametrów nawierzchni pasów ruchu, ^{**)} wartości wymagane dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h | | | |

6.5. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe – zgodnie z SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**6.6. Badania i pomiary arbitrażowe – zgodnie z SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”****7. Obmiar robót****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki SMA

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej SST dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych, badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

8.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w SST), to Przedstawiciel Zamawiającego/Inspektor Nadzoru wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania/pomiary kontrolne dodatkowe lub arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 lub 6.6 niniejszego SST), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji nawierzchni, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej – naliczenie potrąceń według zasad określonych w Instrukcji DP-T14 Ocena Jakości na Drogach Krajowych. Część I Roboty Drogowe.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Przedstawiciel Zamawiającego/Inspektor Nadzoru.

W przypadku braku zgody Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach SST zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

9. Podstawa płatności**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- oczyszczenie i skropienie podłoża emulsją asfaltową oraz wykonanie warstwy ochronnej emulsji roztworem mleczka wapiennego,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań przy opracowaniu recepty,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie spoin, szczelin, połączeń technologicznych, połączeń warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi zgodnie z SST,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- powierzchniowe uszorstnienie warstwy,
- wykonanie krawędzi zewnętrznych warstwy zgodnie z SST,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań przez Wykonawcę i Zamawiającego,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Przedstawicielowi Zamawiającego/Inspektorowi Nadzoru i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. Przepisy związane

10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 2. | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie |
| 3. | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| 4. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 5. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 6. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 7. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 8. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 10. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy |

- (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
 13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
 14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
 15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
 16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
 17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
 18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
 19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych
– Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
 20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych
– Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
 21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
 22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
 23. PN-EN 1428 Asfalty i lepisczka asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
 24. PN-EN 1429 Asfalty i lepisczka asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
 25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
 26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
 27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
 28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
 29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
 30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
 31. PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza
– Część 1: Metoda RTFOT
Jw. Część 3: Metoda RFT
 32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco
– Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną

| | | |
|------|----------------|---|
| 33. | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 34. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 35. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 36. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| 37. | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 38. | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie |
| 39. | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek |
| 40. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| 41. | PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym |
| 42. | PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych |
| 43. | PN-EN 12850 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych |
| 44. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 45. | PN-EN 13074 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie |
| 46. | PN-EN 13075-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
| 47. | PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy |
| 47.1 | PN-EN 13108-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA |
| 48. | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu |
| 49. | PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli |
| 50. | PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna |
| 51. | PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych |
| 52. | PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów |

- | | | |
|-----|----------------|--|
| 53. | PN-EN 13587 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości |
| 54. | PN-EN 13588 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego |
| 55. | PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem |
| 56. | PN-EN 13614 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem |
| 57. | PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji |
| 58. | PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 59. | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami |
| 60. | PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco |
| 61. | PN-EN 14188-2 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno |
| 62. | PN-EN 22592 | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda |
| 63. | PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda |
| 64. | PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji |
| 65. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką. |

10.3. Wymagania techniczne

66. WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych Wymagania Techniczne, Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.,
67. WT-2 2014-część I Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania Techniczne, Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r.,
68. WT-2 2016-część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne, Załącznik do Zarządzenia Nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016 r.,
69. Instrukcji DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe,

10.4. Inne dokumenty

70. 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. 2016 poz. 124 z późn. zm.),
71. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014 r.,
72. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i Wymagania techniczne szczepności. Politechnika Gdańska, Gdańsk 2014.

M-20.01.14 Warstwa ochronna z asfaltu lanego

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej (ochronnej) lub ścieralnej konstrukcji nawierzchni z asfaltu lanego na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót w zakresie niżej wymienionej inwestycji

**przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum**

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej (ochronnej) lub ścieralnej z asfaltu lanego wg PN-EN 13108-6 [47], WT-2 2014-część I Mieszanki mineralno-asfaltowe [65] oraz WT-2 2016-część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych [66]. Producent MMA zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 2014-część I [65] punkt 8.4.2.

Do wykonania nawierzchni na obiektach mostowych o kategorii ruchu KR 3÷7 należy stosować mieszankę asfaltu lanego o wymiarze D podanym w tabeli 1.

Tabela 1. Stosowana mieszanka

| Kategoria ruchu | Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm |
|-----------------|---|
| KR 3÷7 | MA 11, MA 16 |

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

1.4. Określenia podstawowe.

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

1.4.2. Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.3. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a wyrównawczą i/lub podbudową.

1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.5. Warstwa ochronna izolacji przeciwwodnej – jest to dolna, szczelna warstwa konstrukcyjna nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej ułożona na izolacji przeciwwodnej. Stosowana jest w konstrukcji nawierzchni drogowej na obiektach mostowych.

1.4.6. Przeciwnospadek – pas nawierzchni o szerokości min 20 cm z mieszanki mineralno-asfaltowej i spadku poprzecznym przeciwnym niż zasadniczy spadek poprzeczny do jezdni. Stosowany jako szczelna warstwa w konstrukcji nawierzchni na obiektach mostowych w celu kierowania wód opadowych do osi odwodnienia obiektu.

1.4.7. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 16.

1.4.8. 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. Asfalt lany jest mieszanką samozagęszczalną, nie wymaga zagęszczania walcami.

- 1.4.9.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 1.4.10.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2014 [68].
- 1.4.11.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.12.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.
- 1.4.13.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.14.** Pyły – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.15.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- 1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
- 1.4.17.** Symbole i skróty dodatkowe
- | | |
|-----|---|
| MA | – asfalt lany, |
| PMB | – asfalt modyfikowany polimerami, |
| D | – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| d | – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| NR | – brak wymagań (ang. No Requirement; właściwość użytkowa nie określana), |
| TBR | – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany), |
| IRI | – (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości, |

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Producent kruszywa, wypełniacza oraz asfaltu powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) z oceną zgodności wyrobu wg systemu 2+.

2.2. Lepiszcza asfaltowe.

Należy stosować asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023 [59].

Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tabeli 2.

Tabela 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej (ochronnej) lub ścieralnej z asfaltu lanego

| Kategoria ruchu | Mieszanka MA | Rodzaje asfaltów |
|-----------------|--------------|---------------------------------|
| | | Asfalty modyfikowane polimerami |
| KR 3÷7 | MA 11, MA 16 | PMB 25/55-60, PMB 25/55-80 |

Tabela 3. Wymagania dla asfaltów modyfikowanych i wysokomodyfikowanych polimerami wg PN-EN 14023

| Wymaganie podstawowe | Właściwość | Metoda badania | Jednostka | Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB) | | | |
|--|---|------------------------------|-------------------|---|-------|---------------------------|-------|
| | | | | 25/55 – 60 ^a | | 25/55-80 ^a | |
| | | | | Wymagania | Klasa | Wymagania | klasa |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych | Penetracja w 25°C | PN-EN 1426 | 0,1 mm | 25-55 | 3 | 25-55 | 3 |
| Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych | Temperatura mięknięcia | PN-EN 1427 | °C | ≥ 60 | 6 | ≥ 80 | 2 |
| Kohezja | Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania) | PN-EN 13589 PN-EN 13703 | J/cm ² | ≥ 2 w 10°C | 6 | TBR ^c (w 15°C) | - |
| | Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania) | PN-EN 13587 PN-EN 13703 | J/cm ² | NR ^b | 0 | - | - |
| | Wahadło Vialit (metoda uderzenia) | PN-EN 13588 | J/cm ² | NR ^b | 0 | - | - |
| Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1) | Zmiana masy | | % | ≤ 0,5 | 3 | ≤ 0,5 | 3 |
| | Pozostała penetracja | PN-EN 1426 | % | ≥ 60 | 7 | ≥ 60 | 7 |
| | Wzrost temperatury mięknięcia | PN-EN 1427 | °C | ≤ 8 | 2 | ≤ 8 | 2 |
| Inne właściwości | Temperatura zapłonu | PN-EN ISO 2592 | °C | ≥ 235 | 3 | ≥ 235 | 3 |
| Wymagania Dodatkowe | Temperatura łamliwości | PN-EN 12593 | °C | ≤ -10 | 5 | ≤ -15 | 7 |
| | Nawrót sprężysty w 25°C | PN-EN 13398 | % | ≥ 60 | 4 | ≥ 80 | 2 |
| | Nawrót sprężysty w 10°C | | % | NR ^b | 0 | TBR ^c | 1 |
| | Zakres plastyczności | PN-EN 14023 podpunkt 5.2.8.4 | °C | NR ^b | 0 | NR ^b | 0 |
| | Stabilność magazynowani a. Różnica temperatur mięknięcia | PN-EN 13399 PN-EN 1427 | °C | ≤ 5 | 2 | ≤ 5 | 2 |
| | Stabilność magazynowani a. Różnica penetracji | PN-EN 13399 PN-EN 1426 | 0,1 mm | NR ^b | 0 | NR ^b | 0 |
| Wymagania dodatkowe | Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 | PN-EN 12607-1 PN-EN 1427 | °C | TBR ^c | 1 | TBR ^c | 1 |

| | | | | | | | |
|--|---|------------------------------|---|-----------------|---|-----------------|---|
| | Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 | PN-EN 12607-1 PN-EN 13398 | % | ≥ 50 | 4 | ≥ 50 | 4 |
| | Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 | | | NR ^b | 0 | NR ^b | 0 |
| ^a Dolna granica penetracji w 25°C/górna granica penetracji w 25°C – dolna granica temperatury mięknięcia ^b NR– No Requirement (brak wymagań) ^c TBR – To Be Reported (do zadeklarowania) | | | | | | | |

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Asfalt modyfikowany polimerami powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie asfaltu modyfikowanego polimerami po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania asfaltów modyfikowanych polimerami różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem drogowym.

2.3. Kruszywo.

Do warstwy wiążącej (ochronnej)/ścieralnej należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych 2014 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tabelach 3÷5 (na podstawie WT-1 Kruszywa 2014 [64] punkt 5.5, tabele 19,20,21,22):

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej (ochronnej) i ścieralnej z asfaltu lanego

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|--|---|-----------------------------|-----------|
| | KR 1÷2 | KR 3÷4 | KR 5÷7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | $G_{C85/20}$ | $G_{C90/15}$ | |
| Tolerancja uziarnienia wymagane kategorie: | $G_{25/15},$ $G_{20/15},$ $G_{20/17,5}$ | $G_{25/15},$ $G_{20/15}$ | |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f_2 | | |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż: | FI_{25} lub SI_{25} | FI_{20} lub SI_{20} | |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | $C_{\text{Deklarowana}}$ | $C_{95/1}$ | |
| 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 (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż ^{a)} : | PSV_{44} | $PSV_{\text{Deklarowana}}^{*)}$ nie mniej niż 48 | $PSV_{50}^{*)}$ |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość F_{NaCl} nie wyższa niż ^{a)} : | 7 | | |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż ^{b)} : | 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: | $m_{LPC0,1}$ | | |
| Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1: | wymagana odporność | | |
| Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2: | wymagana odporność | | |
| Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: | $V_{3,5}$ | | |
| ^{a)} Dotyczy warstwy ścieralnej, | | | |
| ^{b)} Dotyczy warstwy wiążącej (ochronnej) | | | |
| ^{*)} Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw grubych, która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzaju kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV_{44} i wyższej. | | | |

Tabela 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej (ochronnej) i ścieralnej z asfaltu lanego

| Właściwości kruszywa drobnego | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|---|---|--------------------|--------|
| | KR 1÷2 | KR 3÷4 | KR 5÷7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria: | G _F 85 i G _A 85 | | |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: | G _{TC} NR | G _{TC} 20 | |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | f ₃ | | |
| Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MB _F 10 | | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria: | E _{CS} Deklarowana | | |

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

Tabela 5a. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej (ochronnej) i ścieralnej z asfaltu lanego

| Właściwości kruszywa drobnego | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|---|---|------------|--------|
| | KR 1÷2 | KR 3÷4 | KR 5÷7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria: | G_{F85} i G_{A85} | | |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: | G_{TCNR} | G_{TC20} | |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | F_{16} | | |
| Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MB_{F10} | | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria: | E_{CS30} | | |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC0,1}$ | | |

W mieszance mineralnej jako kruszywo drobne należy stosować mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego (dla kategorii ruchu KR 1÷2 dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej 100% kruszywa drobnego niełamanego) lub kruszywo łamane. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tabela 6. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy z asfaltu lanego

| Właściwości wypełniacza | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
|---|---|
| | KR 3÷7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10; | zgodne z tabelą 24 PN-EN 13043 |
| Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | MB_F10 |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1 %(m/m) |
| Gęstość ziaren według 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: | $\Delta_{R\&B}8/25$ |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | WS_{10} |
| Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż: | CC_{70} |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | $Ka_{Deklarowana}$ |

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

Do warstwy z asfaltu lanego nie dopuszcza się użycia pyłów z odpylania dozowanych jako odrębne kruszywo.

2.4. Środek adhezyjny.

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A (obraćanej butelki) po 6 godzinach, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

Badanie przyczepności lepiszcza do kruszywa należy każdorazowo przedstawić dla konkretnego złożonego do akceptacji badania typu MMA (recepty MMA).

2.5. Dodatki.

Mogą być stosowane dodatki modyfikujące i poprawiające urabialność asfaltu lanego, takie jak na przykład: obniżające temperaturę produkcji, asfalt naturalny, produkty na bazie parafin, wprowadzane do obrotu na podstawie norm lub aprobat technicznych/ocen technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

2.6. Materiały do uszczelnienia.

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

- samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami,
- przekroju prostokątnym i szerokości od 20 do 70 mm dostosowane do grubości układanej warstwy,
- grubości minimum 8 mm,
- zwinięte na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowanym,
- dobra przyczepność do pionowo przeciętej powierzchni warstwy,
- penetracja stożkiem w temp. +25°C od 20 do 60 [0,1 mm],
- temperatura mięknięcia wg PiK $\geq 90^{\circ}\text{C}$,
- zdolność powrotu do stanu pierwotnego $\geq 50\%$,
- wydłużenie taśmy w szczelinie w temp. -10°C $\geq 10\%$,
- odporność na starzenie się,

do których Producent lub Dostawca dołączył informację o wcześniejszych pozytywnych zastosowaniach (np. referencje Zarządców Dróg lub wyniki badań potwierdzające poprawne działanie wyrobu).

Przedstawione dokumenty Wykonawca udostępni do akceptacji dla Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Sposób i warunki wykonania aplikacji materiałów stosowanych do złączy należy wykonać zgodnie z WT-2 2016-część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne.

Transport, składowanie oraz magazynowanie taśm kauczukowo-asfaltowych dozwolone jest tylko w oryginalnych opakowaniach lub według wskazań Producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z asfaltu lanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni mieszanek asfaltowych (otaczarka) lub zespołu wytwórni mieszanek asfaltowych (otaczarek) o mieszaniu cyklicznym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21,
- specjalne kotły do transportu mieszanki asfaltu lanego do miejsca wbudowania wyposażone w mieszadło,
- układarka do wbudowywania asfaltu lanego na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport materiałów.

Asfalt modyfikowany polimerami należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

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

Mieszanekę z asfaltu lanego należy przewozić specjalnymi kotłami do transportu asfaltu lanego wyposażonym w mieszadło umożliwiając cały czas mieszanie i dogrzewanie oraz system kontroli temperatury i ciśnienia oleju w kotle. Kotły transportowe należy skalibrować poprzez porównanie temperatur wewnątrz kotła w trakcie transportu do temperatur asfaltu lanego w trakcie wbudowania. Powierzchnie kotłów używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszanekę asfaltu lanego. Kontrola temperatury i czasu transportu mieszanki MA podlega dokumentowaniu w protokołach. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 8 godzin przy temperaturze do 230°C z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania. Wyprodukowany asfalt lany musi być homogenizowany/dogrzewany w kotłach transportowych minimum 1 godzinę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

W terminie 4 tygodni przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Przedstawicielowi Zamawiającego/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (badanie typu, recepta) wraz z jej właściwościami, oraz aktualne pełne badania właściwości materiałów wsadowych.

Badanie typu (receptę) należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- zmiany rodzaju i producenta asfaltu,
- zmiany typu mineralogicznego i producenta wypełniacza,
- zmiany typu, właściwości i producenta dodatku, środka,
- zmiany złoża kruszywa (jakiegokolwiek składnika),
- zmiany typu petrograficznego kruszywa,
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż $0,05 \text{ Mg/m}^3$,
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do: kształtu, udziału ziaren przekruszonych, łamanych, odporności na rozdrabnianie,
- zmiany kanciastości kruszywa drobnego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze środka adhezyjnego,
- określeniu właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z przedstawieniem sprawozdań z tych badań,
- przedstawieniu w badaniu typu MMA (receptie) poziomu odpylania dla kruszywa grubego i drobnego stosowanego do produkcji MMA,
- przedstawieniu sprawozdań z badań materiałów wchodzących w skład zaprojektowanej MMA, wykonanych lub zleconych przez Producenta MMA w zakresie następujących właściwości:
 - ✓ uziarnienia kruszywa grubego, o ciągłym uziarnieniu, drobnego oraz wypełniacza dodanego,
 - ✓ gęstości kruszyw w wodzie,
 - ✓ gęstość wypełniacza w wodzie lub rozpuszczalniku,
 - ✓ wskaźnika przepływu (E_{CS}) kruszywa drobnego i o ciągłym uziarnieniu,
 - ✓ wskaźnika płaskości (FI) lub kształtu (SI) kruszywa grubego,
 - ✓ procentowej zawartości ziaren o powierzchni przekruszonych i łamanej (C) kruszywa grubego,
 - ✓ mrozoodporności w wodzie (F) kruszywa grubego (dotyczy warstwy wiążącej),
 - ✓ mrozoodporności w 1% roztworze wodnym NaCl kruszywa grubego (dotyczy warstwy ścieralnej),
 - ✓ odporności na rozdrabnianie (LA) kruszywa grubego,
 - ✓ odporności na polerowanie (PSV) kruszywa grubego (dotyczy warstwy ścieralnej),
 - ✓ penetracji lub temperatury mięknięcia oraz nawrotu sprężystego asfaltu modyfikowanego polimerami.

Wykonane badania właściwości materiałów wsadowych, nie mogą być starsze niż 6 miesięcy w chwili złożenia do akceptacji razem z badaniem typu MMA (receptą).

Badania materiałów wsadowych w ramach badań własnych Producenta MMA należy powtarzać jeden raz na rok.

Badania materiałów wsadowych w Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tabelach 7 i 8.

Tabela 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do warstwy wiążącej (ochronnej)/ścieralnej z asfaltu lanego dla KR 3÷7

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | |
|---------------------|---------------------|-----|
| | MA 11 | |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do |
| 16 | 100 | 100 |
| 11,2 | 90 | 100 |
| 8 | 70 | 85 |
| 5,6 | - | - |
| 4 | - | - |
| 2 | 45 | 55 |
| 0,125 | 22 | 35 |

| | | |
|---|----------------|------|
| 0,063 | 20,0 | 28,0 |
| Minimalna zawartość lepiszcza ^{*)} | $B_{\min 6,8}$ | |
| ^{*)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$ | | |

Tabela 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do warstwy wiążącej (ochronnej) z asfaltu lanego dla KR 3÷7

| Właściwość | Przesiew, [% (m/m)] | |
|---|---------------------|------|
| | MA 16 | |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do |
| 22,4 | 100 | 100 |
| 16 | 90 | 100 |
| 11,2 | - | - |
| 8 | 63 | 78 |
| 5,6 | - | - |
| 4 | 46 | 61 |
| 2 | 35 | 50 |
| 0,125 | 20 | 31 |
| 0,063 | 20,0 | 28,0 |
| Minimalna zawartość lepiszcza ^{*)} | B _{min6,5} | |

^{*)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³.

Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tabeli 9.

Tabela 9. Wymagania wobec asfaltu lanego do warstwy wiążącej (ochronnej)/ścieralnej dla KR 3÷7

| Właściwości, metoda badania | Wymaganie |
|--|---|
| - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego oraz uziarnienie mieszanki mineralnej | wg zatwierdzonego badania typu MA (recepty) |
| - nawrót sprężysty asfaltu odzyskanego z MA wg PN-EN 13398 | min. 40% |
| - temperatura mięknięcia wg PiK asfaltu odzyskanego z MA (nie dotyczy asfaltu wysokomodyfikowanego) zgodnie z PN-EN 1427 | nie więcej niż 78°C |
| - penetracja statyczna zgodnie z PN-EN 12697-20 | $\leq 2,5$ mm; przyrost 30'/60' $\leq 0,60$ mm |
| - penetracja dynamiczna wg TP ASPHALT St-B Teil 25A 1 Ausgabe 2009 | po 2500 cyklach $\leq 2,5$ mm; przyrost 2500 cykli do 5000 cykli $\leq 1,0$ mm |
| - odporność na spękania niskotemperaturowe określona metodą TSRST wg PN-EN 12697-46. W celu ograniczenia ryzyka powstawania spękań termicznych na warstwie wiążącej (ochronnej)/ścieralnej wprowadza się dodatkowe wymaganie, określające odporność mieszanki asfaltu lanego na spękania niskotemperaturowe. | temperatura zniszczenia T _{failure} nie wyższa niż -30°C |

5.3. Wytwarzanie asfaltu lanego.

Mieszanę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inspektor Nadzoru dopuści do produkcji tylko wytwórnię mieszanek asfaltowych posiadającą certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21. Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zalecane temperatury lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie mogą przekraczać:

- 185°C dla asfaltu modyfikowanego polimerami PMB 25/55-60,
- 190°C dla asfaltu modyfikowanego polimerami PMB 25/55-80.

W przypadku podania (w formie pisemnej) przez Producenta asfaltu innej temperatury od powyżej, należy stosować wskazania Producenta. Odpowiedni dokument powinien być udostępniony do wglądu dla Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt. Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Zalecana minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej z zastosowaniem asfaltu modyfikowanego polimerami PMB 25/55-60 lub PMB 25/55-80 - $180 \div 230^{\circ}\text{C}$.

W przypadku podania (w formie pisemnej) przez Producenta asfaltu innej temperatury od powyżej, należy stosować wskazania Producenta. Odpowiedni dokument powinien być udostępniony do wglądu dla Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki MA bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego. Przed ostatecznym wbudowaniem asfaltu lanego, należy go po załadowaniu do kotła transportowego ogrzewać i mieszać nie krócej niż 1 godzinę. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) lub czas od produkcji do wbudowania większy niż 8 godzin oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla warstwy wiążącej z asfaltu lanego powinna być oczyszczona izolacja obiektu. Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego wyklejone specjalnymi taśmami kauczukowo-asfaltowymi zgodnie z punktem 2.6.

5.6. Warunki przystąpienia do robót.

Warstwa nawierzchni z asfaltu lanego może być układana, gdy minimalna temperatura otoczenia w ciągu poprzedniej doby będzie wynosiła co najmniej 0°C a w czasie układania co najmniej $+5^{\circ}\text{C}$. Nie dopuszcza się układania mieszanki na mokrym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16\text{m/s}$). Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określać stan pogody trzy razy w ciągu doby: w tym przed przystąpieniem do robót i równomiernie w czasie ich trwania. Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. sprężonym powietrzem.

5.7. Próba technologiczna i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do pierwszej produkcji mieszanki asfaltu lanego jest zobowiązany do przeprowadzenia, w obecności Przedstawiciela Zamawiającego/ Inspektora Nadzoru, próby technologicznej (zarób próbny) i/lub odcinka próbnego. O konieczności wykonania zarobu próbnego i/lub odcinka próbnego decyduje Inspektor Nadzoru/ Przedstawiciel Zamawiającego, po uzgodnieniu z Laboratorium Zamawiającego. Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu należy pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu. Tolerancje zawartości składników mieszanki asfaltu lanego względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa. Na zarobie próbnym i/lub odcinku próbnym należy sprawdzić wartości penetracji statycznej, dynamicznej, odporności na spękania niskotemperaturowe oraz temperatury mięknięcia i nawrotu sprężystego asfaltu odzyskanego z mieszanki MA, na zgodność z wymaganiami określonymi w tabeli 9. W przypadku produkcji MA w kilku otaczarkach powinny one produkować mieszankę asfaltu lanego o takim samym składzie i z takich samych materiałów. Co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki asfaltu lanego wymaganej w dokumentacji projektowej.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić 50 m a szerokość robocza rozścielacza zgodna z rzeczywistą technologią przyjętą do realizacji.

Na wykonanym odcinku próbnym należy wykonać badania składu asfaltu lanego i badania penetracji statycznej. Ponadto należy uzupełnić brakujące badania właściwości asfaltu lanego określone w tabeli 9, nie wykonane na etapie zarobu próbnego. Badania wykonane przez Wykonawcę na etapie zarobu próbnego i odcinka próbnego muszą zawierać wszystkie właściwości asfaltu lanego określone w tabeli 9.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni dopiero po zaakceptowaniu zarobu próbnego i/lub odcinka próbnego przez Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

5.8. Wbudowanie warstwy asfaltu lanego

Mieszankę asfaltu lanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki o szerokości roboczej umożliwiającej układanie na całej szerokości jezdni, w jednej operacji technologicznej bez złącza technologicznego podłużnego. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki i w linii ścieku przykrawężnikowego. Układanie mieszanki musi odbywać w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Temperatura mieszanki wbudowanej powinna umożliwiać jednorodne wbudowanie.

W sytuacjach wyjątkowych wynikających z organizacji ruchu dopuszcza się układanie asfaltu lanego ze złączem podłużnym. Powyższe podlega uzgodnieniu Zamawiającego. Ewentualne złącza należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złączy należy stosować samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przykleja się do krawędzi, spełniające wymagania pkt 2.6. Warstwę ścierną na warstwie wiążącej można układać bezpośrednio po jej wystygnięciu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- przeprowadzić badania typu mieszanki dla asfaltu lanego MA 11 lub MA 16 na zgodność niniejszą SST i przedstawić do akceptacji dla Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru,
- wykonać własne badania wszystkich właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2
- Producent MMA powinien prowadzić bieżącą kontrolę wszystkich materiałów wsadowych użytych do produkcji mieszanki asfaltu lanego.

Badania wszystkich materiałów wsadowych wykonanych lub zleconych przez Producenta MMA, niezależnie od Producenta danego wyrobu, nie mogą być starsze niż 6 miesięcy w chwili złożenia. Badania materiałów wsadowych w ramach badań własnych Producenta MMA należy powtarzać jeden raz na rok.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Przedstawicielowi Zamawiającego/ Inspektorowi Nadzoru do akceptacji na etapie złożenia badania typu (recepty MMA).

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Zleceniodawcy – Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy, materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w SST.

Badania wykonywane przez Wykonawcę w ramach kontroli jakości w rozumieniu niniejszych SST należy przeprowadzać na próbkach pobranych podczas wbudowywania mieszanki na budowie z częstotliwością zgodną z SST.

Tolerancje zawartości składników MMA, dla próbek pobranych z miejsca wbudowania oraz pobranych na WMA, względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji robót, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań SST, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji zgodnie z normą PN-EN 13108-21 [63.1].

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Przedstawicielowi Zamawiającego/ Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Przedstawiciel Zamawiającego/Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Przedstawiciel Zamawiającego/Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Rodzaje badań Wykonawcy mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tabeli 10 i 11.

Tabela 10. Rodzaje badań Wykonawcy

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań |
|---|--|--|
| Materiały składowe | 1. Właściwości asfaltu | - zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy, właściwości rodzajowe (penetracja, temperatura mięknięcia i nawrót sprężysty), - 1 raz na 300 Mg, - dla każdej dostawy ocena organoleptyczna, |
| | 2. Właściwości wypełniacza | - zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy, - uziarnienie i wilgotność 1 raz na 300 Mg, |
| | 3. Właściwości kruszywa | - zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy, - uziarnienie, kształt kruszywa, zawartość ziarn o powierzchni przekruszonej i łamanej co 2000 Mg, - codzienna ocena organoleptyczna, |
| | 4. Właściwości dodatków | - zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy, - dla każdej dostawy ocena organoleptyczna, |
| Mieszanka mineralno-asfaltowa | 5. Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na wytwórni/na placu budowy | 1 raz na 100 t produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na warstwę na obiekcie, |
| | 6. - Nawrót sprężysty asfaltu odzyskanego z MA, - Temperatura mięknięcia wg PiK asfaltu odzyskanego z MA (nie dotyczy asfaltu wysokomodyfikowanego) | 1 raz na 100 t produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na warstwę na obiekcie, |
| | 7. Deformacja trwała | - penetracja statyczna 1 raz na 100 t produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na warstwę na obiekcie, - penetracja dynamiczna dla próby technologicznej lub odcinka próbnego, |
| | 8. Odporność na spękania niskotemperaturowe | - dla próby technologicznej lub odcinka próbnego, |
| Kontrola procesu produkcji i transportu | 9. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej | Dozór ciągły |
| | 10. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni | Każdy załadunek |
| | 11. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej | Każdy załadunek |
| | 12. Ocena wizualna przydatności kotłów transportowych | Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości |
| | 13. Ocena wizualna czystości kotłów transportowych | Każdy pojazd przed załadunkiem |

Tabela 11. Zakres badań i pomiarów Wykonawcy

| L.p. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|------|--|---|
| 1. | Temperatura powietrza | Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót |
| 2. | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni | Każdy rozładunek mieszanki z kotła transportowego do zasobnika rozścielacza lub przed rozścielaczem ³⁾ |
| 3. | Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej | Każdy rozładunek mieszanki z kotła transportowego do zasobnika rozścielacza lub przed rozścielaczem |

| | | |
|-----|---|---|
| 4. | Grubość wykonywanej warstwy | Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy – zapisy w protokole do wglądu Zamawiającego, pomiary wykonane w obecności nadzoru podczas układania asfaltu lanego |
| 5. | Szerokość warstwy | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej |
| 6. | Spadki poprzeczne warstwy | Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾ |
| 7. | Równość poprzeczna warstwy | <u>Dla warstwy ścieralnej:</u> Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną z wykorzystaniem łąty i klina nie rzadziej niż co 5 m, <u>Dla warstwy wiążącej:</u> Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m lub metodą równoważną z wykorzystaniem łąty i klina nie rzadziej niż co 5 m, |
| 8. | Równość podłużna warstwy | <u>Dla warstwy ścieralnej:</u> Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu metodą profilometryczną. Gdy nie ma możliwości wykonania IRI pomiar można wykonać planografem, <u>Dla warstwy wiążącej:</u> Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu metodą profilometryczną lub planografem, |
| 9. | Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾ | Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy |
| 10. | Ukształtowanie osi w planie ^{1),2)} | Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej |
| 11. | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy | Ocena ciągła |
| 12. | Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy | Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi |

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

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

³⁾ Temperaturę mieszanki i czas transportu udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła.

Wszystkie wymienione w tabeli 10 i 11 badania i pomiary Wykonawcy powinny spełniać wymagania niniejszej SST, oraz udokumentowane w formie papierowej i załączone do dokumentów odbiorowych. Forma dokumentacji z powyższych badań i pomiarów powinna być uzgodniona z Przedstawicielem Zamawiającego/Inspektorem Nadzoru.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w SST. Badania kontrolne prowadzone są w laboratorium Zamawiającego. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Nadzór nad pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Przedstawiciel Zamawiającego/ Inspektor Nadzoru w obecności Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek swoim sprzętem pobrać wszystkie możliwe próbki do badań kontrolnych, w miejscach wskazanych przez Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tab. 12

Tabela 12. Rodzaje badań kontrolnych (Zamawiającego)

| Lp. | Rodzaj badań | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|----------|---|---|
| 1 | Przygotowanie do ułożenia warstwy | |
| 1.1 | Pomiar temperatury powietrza i prędkości wiatru | Wg potrzeb na zlecenie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru |
| 2 | Mieszanka z asfaltu lanego | |
| 2.1 | Uziarnienie | Jedno badanie na każde rozpoczęte 1 000 m ² |
| 2.2 | Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego | |
| 2.3 | Zagłębienie trzpienia (<i>I</i>) | Jedno badanie na każde rozpoczęte 1 000 m ² |
| 2.4 | Przyrost zagłębienia trzpienia po 30 min (<i>I_{nc}</i>) | |
| 2.5 | Penetracja dynamiczna | Wg potrzeb na zlecenie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru |
| 2.6 | Odporność na spękania niskotemperaturowe | |
| 2.7 | Właściwości lepiszcza | Wg potrzeb na zlecenie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru |
| 2.8 | Właściwości kruszyw | |
| 2.9 | Właściwości wypełniacza | |
| 2.10 | Ocena wizualna mieszanki asfaltu lanego | |
| 2.11 | Pomiar temperatury MMA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 oraz pomiar powierzchniowy z wykorzystaniem kamery termowizyjnej) | |
| 3 | Warstwa z asfaltu lanego | |
| 3.1 | Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy | Wg potrzeb na zlecenie Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru |
| 3.2 | Ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych. | |
| 3.3 | Spadki poprzeczne | |
| 3.4 | Równość podłużna | |
| 3.5 | Równość poprzeczna | |
| 3.6 | Szerokość warstwy i rzędne wysokościowe | |
| 3.7 | Właściwości poślizgowe | |

6.4. Właściwości i dopuszczalne odchyłki mieszanki asfaltu lanego oraz wykonanej warstwy

6.4.1. Mieszanka MA

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

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Tabela 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłki od wartości projektowanej | | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|----------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia | Nie do odbioru |
| MA | $\leq \pm 0,3$ | $\pm 0,4 \div \pm 0,5$ | $\geq \pm 0,6$ |

Tabela 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłki od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| MA | $\leq \pm 2,0$ | $\pm 2,1 \div \pm 3,0$ |

Tabela 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze < 2,0 mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłki od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| MA | $\leq \pm 3$ | $\pm 4 \div \pm 6$ |

Tabela 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze < D/2 mm [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłki od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| MA | $\leq \pm 3$ | $\pm 4 \div \pm 6$ |

Tabela 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze < D mm, [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki | Odchyłki od wartości projektowanej | |
|------------------|------------------------------------|------------------------|
| | Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| MA | $\leq \pm 3$ | $\pm 4 \div \pm 6$ |

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tabelach 14-17.

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

Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości lepiszcza rozpuszczalnego określonego w receptie, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w tabeli 13.

UWAGA!

Po przekroczeniu odchyłek dopuszczalnych Wykonawca przedstawi program naprawczy lub usunie warstwę niewłaściwie wykonane.

Potrącenia na nieprawidłową zawartość lepiszcza rozpuszczalnego oblicza się na podstawie następującego wzoru:

$$P = A \cdot p_a \cdot c_j$$

A – powierzchnia w m²

p_a - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza rozpuszczalnego

c_j - cena jednostkowa

P - potrącenia

Współczynnik "p_a" do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza rozpuszczalnego

| Odchylenie od recepty w % | 0,4 | 0,5 | - |
|---------------------------|------|------|---|
| p _a | 0,08 | 0,16 | - |

Potrącenia na nieprawidłową zawartość kruszyw w mieszance mineralno-asfaltowej oblicza się na podstawie następującego wzoru:

$$P = A \cdot p_{k(w)} \cdot C_j$$

A - powierzchnia w m²

p_k - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa

p_w - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa < 0,063 mm

C_j - cena jednostkowa

P – potrącenia

Współczynnik "p_w" do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm

| | | | | |
|---------------------------|-----------|-----------|---|---|
| Odchylenie od recepty w % | 2,1 – 2,4 | 2,5 – 3,0 | - | - |
| p _w | 0,17 | 0,2 | - | - |

Współczynnik "p_k" do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze < 2,0 mm

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|---|
| Odchylenie od recepty w % | 4 | 5 | 6 | - |
| p _k | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

Współczynnik "p_k" do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze < D/2 mm

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|---|
| Odchylenie od recepty w % | 4 | 5 | 6 | - |
| p _k | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

Współczynnik "p_k" do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze < D mm

| | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|---|
| Odchylenie od recepty w % | 4 | 5 | 6 | - |
| p _k | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza lub przed rozścielaczem i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za rozścielaczem w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za rozścielaczem po zakończeniu postoju będzie niższa od temperatury umożliwiającej poprawne wbudowanie należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

6.4.2.2. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza lub przed rozścielaczem oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.4.2.3 Grubość warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw.

Odchyłki w zakresie grubości warstwy lub pakietu warstw oraz sposobu oceny jakości pojedynczego wyniku pomiaru należy przyjąć zgodnie z Instrukcją DP-T 14 stanowiącą Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r.

Pomiar grubości warstwy z asfaltu lanego musi być także obowiązkowo przeprowadzony w trakcie wykonywania MMA w obecności Inspektora Nadzoru i przedłożony do wglądu Zamawiającego.

6.4.2.4. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej/ścieralnej z asfaltu lanego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95 % wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

6.4.2.5. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.2.6. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m), a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m. Wartości dopuszczalne odchyleń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tabela 18a i 18b.

Tabela 18a. Wartości dopuszczalne odchyleń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy ścieralnej

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości podłużnej warstwy ścieralnej [mm] |
|-----------------------|---|---|
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 4 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 6 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe | 6 |
| | Utwardzone pobocza | 9 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 9 |

Tabela 18b. Wartości dopuszczalne odchyleń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy wiążącej

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy wiążącej [mm] |
|-------------|---|---|
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 6 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 9 |

| | | |
|-----------------------|--|----|
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe | 9 |
| | Utwardzone pobocza | 12 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 12 |

W przypadku wykonania pomiaru metodą łaty 4-metrowej i klina do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej/ścieralnej na obiektach objętych zakresem kontraktu pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym od osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, z częstotliwością wg tabeli 11. Graniczne wartości odchyień, wyrażone w mm, określa tabela 18a i 18b.

6.4.2.7. Równość podłużna warstwy

Ocena równości podłużnej warstwy ścieralnej

W pomiarach równości nawierzchni należy stosować metody:

- 1) profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości *IRI*;
- 2) pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości *IRI* [mm/m]. Kierunek pomiaru powinien być zgodny z projektowanym kierunkiem jazdy. Profil nierówności warstwy nawierzchni należy rejestrować z krokiem co 10 cm. Wartość *IRI* należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1 000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym. Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się minimalną liczbę wskaźników *IRI* równą 5.

W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m dopuszcza się wyznaczanie wskaźników *IRI* z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników *IRI* równej 5.

Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru IRI_{sr} oraz dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru IRI_{max} , których nie można przekroczyć na długości ocenianego odcinka nawierzchni. Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą profilometryczną określa tab. 18c.

Tabela 18c. Dopuszczalne wartości przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą profilometryczną

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m] | |
|-------------|---|---|-------------|
| | | IRI_{sr}^* | IRI_{max} |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 1,3 | 2,4 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 1,5 | 2,7 |
| G | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe | 1,7 | 3,4 |
| | Utwardzone pobocza | 2,0 | 3,8 |

* w przypadku:

- odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,
- odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót), dopuszczalną wartość IRI_{sr} wg tabeli należy zwiększyć o 0,2 mm/m.

W przypadku gdy nie mam możliwości wykonania pomiaru metodą profilometryczną pomiar równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę pomiaru ciągłego z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłeń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia, a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu lub budzących wątpliwość pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem) określa tabela 18d.

Tabela 18d. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem).

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy ścieralnej [mm] |
|-----------------------|--|---|
| Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe | 6 |
| | Utwardzone pobocza | 9 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 9 |

Ocena równości podłużnej warstwy wiążącej

W pomiarach równości podłużnej warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować metody:

- 1) profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI;
- 2) pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar ciągły z użyciem łąty i klina).

Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/m]. Wartość IRI należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się min liczbę wskaźników IRI równą 5.

W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m, dopuszcza się wyznaczanie wskaźników IRI z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników IRI równej 5. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni.

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć co najmniej 10 wartości IRI, to wartość miarodajna, będąca sumą wartości średniej i odchylenia standardowego nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Wartości dopuszczalne wskaźnika, wyrażone w mm/m przy odbiorze warstwy metodą profilometryczną określa tabela 18e.

Tablica 18e. Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy metodą profilometryczną

| Klasa techniczna drogi | jezdnie łącznic, jezdnie dróg | 50% | 80% | 100% |
|------------------------|--|-------|-------|-------|
| | rozprawiających, jezdnie MOP, utwardzone pobocza | | | |
| A, S, Gp | pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączenia | ≤ 2,0 | ≤ 3,4 | ≤ 5,6 |

| | | | | |
|---|---|------------|------------|------------|
| G | pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, utwardzone pobocze | $\leq 3,4$ | $\leq 4,8$ | $\leq 6,8$ |
|---|---|------------|------------|------------|

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłeń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiary należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchyłeń dla warstwy wiążącej i zostały podane w tabeli 18f.

Tabela 18f

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy wiążącej [mm] |
|-----------------------|---|---|
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączanie i wyłączenia, jezdnie łącznic | 6 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 9 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe | 9 |
| | Utwardzone pobocza | 12 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 12 |

Pomiar równości podłużnej nawierzchni metodą łąty i klina

Pomiary równości podłużnej z wykorzystaniem łąty i klina należy wykonywać w osi podłużnej elementu drogi/pasa ruchu, w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy. Pomiar należy wykonywać w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łątą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru). Klin należy podkładać pod łątę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łątę. Zasady oceny wyników pomiaru jak w tabeli 18f.

6.4.2.8. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.2.9. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.2.10. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

Wygląd warstwy z asfaltu lanego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych.

6.4.2.11. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza powinny spełniać wymagania z pkt. 5.8. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.2.12. Deformacja trwała

Penetracja statyczna i penetracja dynamiczna podczas badania każdej próbki, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może przekraczać poza wartości podane w tabeli 9.

7. OBMIAR ROBÓT

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

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją przetargową, SST i wymaganiami Przedstawiciela Zamawiającego/Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne. Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Przedstawiciel Zamawiającego/Inspektor Nadzoru może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać takich potrąceń w zakresie składu mieszanki mineralno-asfaltowej wg niniejszej SST pkt 6, natomiast dla pozostałych parametrów będzie miała zastosowanie Instrukcja DP-T 14 stanowiąca Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recept laboratoryjnych dla mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań przy opracowaniu recepty,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- uszczelnienie taśmą kauczukowo-asfaltową złączy technologicznych, krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie krawędzi zewnętrznych warstwy zgodnie z SST,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań przez Wykonawcę i Zamawiającego,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Przedstawicielowi Zamawiającego/Inspektorowi Nadzoru i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
 - prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.
-

10. Przepisy związane**10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej SST)

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 2. | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie |
| 3. | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| 4. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 5. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 6. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 7. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 8. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 10. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 21. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| 22. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula |
| 23. | PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej |
| 24. | PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie |
-

- | | | |
|-----|--|--|
| 25. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| 26. | PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody |
| 27. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 28. | PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności |
| 29. | PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa |
| 30. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna |
| 31. | PN-EN 12607-1 I PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT |
| 32. | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 33. | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 34. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 35. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 36. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| 37. | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 38. | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie |
| 39. | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek |
| 40. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| 41. | PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym |
| 42. | PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych |
| 43. | PN-EN 12850 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych |
| 44. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 45. | PN-EN 13074 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie |
| 46. | PN-EN 13075-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
-

- 47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 6: Asfalt lany
- 48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
- 63.1. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

10.3. Wymagania techniczne

- 64. WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych Wymagania Techniczne, Załącznik do Zarządzenia nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.,
- 65. WT-2 2014-część I Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania Techniczne, Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r.,
- 66. WT-2 2016-część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne, Załącznik do Zarządzenia Nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 09.05.2016 r.,
- 67. Instrukcji DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I – Roboty drogowe, Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r.

10.4. Inne dokumenty

- 68. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430 z późn. zm.),
 - 69. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Politechnika Gdańska – Katedra Inżynierii Drogowej, Gdańsk 2014.
-

M-20.01.15. NAWIERZCHNIA CHODNIKA Z ŻYWIC SYNTETYCZNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z żywic syntetycznych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze robót :

- wykonanie nawierzchni z żywic syntetycznych na chodnikach mostu - grub. 5 mm

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

2.1. Materiał izolacyjno – nawierzchniowy

Wymagania dla materiałów na powłoki izolacyjno-nawierzchniowe opartych na bazie żywic epoksydowych i poliuretan.

| L.p | Właściwości | Jednostka | Wymagania | Norma |
|-----|--|-----------|---|---------------|
| 1 | Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność do podłoża) | MPa | $R_{sr} \geq 2,5$ $R_{min} \geq 2,0$ | PN-92/B-01814 |
| 2 | Nasiąkliwość wagowa | % | ≤ 2 | IBDiM PO-4 |
| 3 | Grubość warstwy powietrza, której opór dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla CO ₂ | m | $S_{CO_2} \geq 50$ | ITB LO-4 |
| 4 | Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli (2 % NaCl) | - | powłoka bez zmian | IBDiM PO-2 |
| 5 | Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności | MPa | $R_{sr} \geq 2,0$ | PN-92/B-01814 |
| 6 | Odporność na powstanie rys podłoża: w temperaturze +22°C | | | |
| | powłoka o grub. 3 mm | mm | 0,35 | ITB Nr 211 |
| | powłoka o grub. 5 mm | mm | 0,80 | ITB Nr 211 |
| | w temperaturze – 10°C | | | |
| | powłoka o grub. 3 mm | mm | 0,15 | ITB Nr 211 |
| | powłoka o grub. 5 mm | mm | 0,25 | ITB Nr 211 |

2.2. Materiał wypełniający

Jako materiał wypełniający należy stosować piasek kwarcowy frakcji od 0,4 do 0,7 mm i o wilgotności nie większej niż 4 % dla powłok o grubości 3 mm. Dla powłok o grubości 5 mm uziarnienie nie może przekraczać wartości 0,4-1,2 mm.

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w oryginalnych, fabrycznie zamkniętych opakowaniach, składowanych w ogrzewanych pomieszczeniach o temperaturze minimum 10°C.

3. SPRZĘT

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Podstawowy sprzęt do wykonania robót:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza
- termometr elektroniczny do pomiaru temperatury podłoża
- mieszarka wolnoobrotowa (400 obr/min) z odpowiednią końcówką do mieszania
- piaskarka do piaskowania powierzchni na sucho
- sprężarka pneumatyczna
- pędzle, wałki i szpachle

Sprzęt musi być akceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Warunki transportu materiałów powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych i obowiązujących przepisów w zakresie ochrony środowiska naturalnego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonywania robót podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1. Przygotowanie podłoża

Beton powinien mieć wytrzymałość minimum B30 i maksymalną wilgotność 4 %.

Powierzchnia powinna być oczyszczona z mleczka cementowego, tłuszczu i elementów nie związanych z betonem.

Oczyszczenie podłoża należy wykonać poprzez piaskowanie, a przed nałożeniem materiału gruntującego podłoże musi być odkurzone. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić minimum 1,5 MPa (badanie metodą pull-off).

5.2. Warunki atmosferyczne przy prowadzeniu prac

Powłokę izolacyjno-nawierzchniową należy układać, gdy temperatura powierzchni betonu jest wyższa o co najmniej 3°C od temperatury punktu rosy, a jednocześnie wynosi minimum +10°C i maksimum +30°C.

Nie należy układać materiałów powłoki izolacyjno-nawierzchniowych podczas silnego lub porywistego wiatru, z uwagi na możliwość zakurzenia izolowanej powierzchni.

Ułożoną powłokę przed ich związaniem należy chronić przed deszczem.

5.3. Przygotowanie materiałów

Materiały na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu są z reguły dwuskładnikowe i należy je wymieszać. Obydwa składniki powinny być intensywnie wymieszane mieszadłem elektrycznym przy 300 do 400 obrotów na minutę.

Minimalny czas mieszania materiałów 3 min., lecz nie może być dłuższy niż do uzyskania jednorodnej mieszanki (dla materiału gruntującego). Dla materiału powłoki czas mieszania wynosi 3 min i musi być dokładnie zachowany .

Podczas procesu mieszania materiału powłoki, porcjami dodaje się piasek kwarcowy.

Szczegółowe ustalenia dotyczące mieszania i składu proporcjonalnego dwuskładnikowych materiałów podaje producent.

5.4. Układanie powłoki

Powłokę izolacyjno-nawierzchniową należy układać na wcześniej odebranym przez Inżyniera podłożu.

Przygotowane podłoże należy zagruntować materiałem wchodzącym w skład systemu w 1 lub 2 warstwach, w odstępach 24 h przy temp +20 °C (maksimum 7 dni). Pierwsza warstwa powinna być наносzona pędzlem. Drugą warstwę, jeżeli jest potrzebna, należy nanosić wałkiem lub pędzlem.

Gotowość warstwy gruntującej do nałożenia warstwy nawierzchniowej można sprawdzić poprzez przyłożenie suchej i czystej ręki do zagruntowanej powierzchni – ręka powinna pozostać czysta i sucha.

Materiał powłokowy powinien być наносzony jednowarstwowo. Grubość warstwy (w projekcie 5 mm) należy kontrolować grzebieniem. Materiał należy наносić przez szpachlowanie, rozprowadzając równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe do zachowania grubości warstwy.

Świeżo ułożoną powłokę należy posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4-0,7 mm .

Na powierzchniach pochyłych należy zastosować specjalny dodatek usztywniający do nakładanego materiału

powłokowego. Elementy obiektu, na których наносzone są powłoki, powinny być odgródzone aby uniemożliwić wstęp osobom niezatrudnionym aż do czasu powierzchniowego jej związania. Na ułożoną powłokę można wchodzić po ok. 12 godzinach. Całkowite obciążenie możliwe jest po ok. 48 godz.

Przyjęty w projekcie kolor nawierzchni na chodnikach obiektu - ceglasty czerwony .

5.5. Warunki BHP

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości robót obejmuje:

- ♦ stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie:
 - atestu producenta (deklaracja zgodności z aprobatą techniczną IBDiM)
 - nie przekroczenia dopuszczalnego okresu magazynowania
- ♦ kontrolę przygotowania podłoża
- ♦ wizualną ocenę wykonanego pokrycia.
- ♦ sprawdzenie grubości powłoki:

Grubość powłoki powinna wynosić 5 mm ($\pm 10\%$). Grubość tą określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Grubość określa się metodą niszczącą przez wycinanie ostrym nożem i delikatne odspojenie powłoki. Pomiaru dokonuje się suwmiarką o dokładności 0,1 mm. Miejsca wycięte należy oczyścić i ponownie pokryć preparatem. Wykonać należy 1 pomiar na każde 25 m² powierzchni.

Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie się mieścił w granicach grubości, to należy uznać, że ogólna grub. powłoki spełnia wymagania.
- ♦ sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie:

Określenie wytrzymałości wykonuje się za pomocą przyrządu do oznaczania wytrzymałości na odrywanie w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Przyjmuje się 1 pomiar na każde 25 m² powierzchni.

Badanie przeprowadza się zgodnie z normą PN-92/B-01814, a wynik wpisuje się do Dziennika Budowy.

Wytrzymałość na odrywanie powinna wynosić:

 - wartość średnia 2,5 MPa,
 - wartość minimalna 2,0 MPa .

7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest m² ułożonej nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

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 normą, ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. Wymagania ogólne.

Płatność - za ilość m² wykonanej i odebranej nawierzchni, zgodnie z PW i oceną jakości wykonanych robót oraz ewentualnymi zmianami udokumentowanymi zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót, przygotowanie i zagruntowanie podłoża, przygotowanie materiałów nawierzchniowych, nałożenie powłoki, uszorstnienie poprzez posypanie, ochronę nałożonej nawierzchni, przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przy-
czepności powłok ochronnych.

Karty techniczne producentów .

M-20.02.01. ELEMENTY KAPY CHODNIKOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem elementów kap chodnikowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

przebudowa wiaduktu nad linią kolejową do Portu Północnego
w ciągu ul. Elbląskiej - kier. centrum

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze następujących robót :

- osadzenie kotew talerzowych kap chodnikowych
- montaż prefabrykowanych desek gzymsowych z betonu polimerowego z kolorową fakturą

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

1. Standardowa kotwa talerzowa typ II, wykonana ze stali nierdzewnej : głębokość zamocowania w płycie min 130 mm , wysokość kotwy w obrębie kapy ok. 100 mm .
2. Prefabrykat gzymsowy z polimerobetonu - gotowy cienkościenny element zbrojony z wypuszczonym kotwami prętowymi do połączenia ze zbrojeniem gzymsu i kapy chodnikowej. Deska gzymsowa jest lekkim prefabrykatem, stanowiącym zewnętrzną okładzinę konstrukcji obiektu. Pełni ona również rolę deskowania traconego przy betonowaniu płyty chodnika lub opaski. Zapewnia równocześnie ochronę przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych. Powierzchnia zewnętrzna gzymsu jest gładkim laminatem na bazie żelkotu poliestrowego i może mieć dowolnie wybrany kolor.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do montażu musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Transport kotew i desek gzymsowych nie może powodować ich uszkodzenia .

5. WYKONANIE ROBÓT

Kotwy

Kotwy składają się z 2 elementów, skręcanych między sobą śrubą dociskową M20.

Dolną część należy osadzić w trakcie montażu zbrojenia płyty przęsła. Blacha dociskowa musi licować z powierzchnią betonu.

Należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe zabetonowanie stref przy krawędziach blachy dociskowej, gdyż ma to bezpośredni wpływ na szczelność pomostu.

Górną część kotwy należy dokręcić do zabetonowanej dolnej części po ułożeniu izolacji na pomoście.

Blachy dociskowe dolnej i górnej części po dokręceniu stanowią uszczelnienie otworu w izolacji, wykonanego dla śruby dociskowej M20 .

Deski gzymsowe

Prefabrykaty gzymsowe są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie dla betonowanej kapy na całej długości obiektu. Po wykonaniu wsporników płyty pomostu ustawia się prefabrykat gzymsu, łącząc wystające kotwy prętowe z projektowanym zbrojeniem kapy.

Styki między prefabrykatami (co 1,00±0,65 m) powinno się wypełniać spoiwem plastycznym (firmową masą zalewową). Uszczelnienie między prefabrykatem gzymsu i betonem wspornika i kapy chodnikowej należy wykonać zalewką z zaprawy niskoskurczowej i kitu fugowego.

Przed betonowaniem kapy należy:

- ułożyć drugą warstwę izolacji oraz ustawić krawężniki,
- zamontować kotwy kapy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 6*

Kontroli podlegają następujące etapy:

- ♦ osadzenie dolnej części kotwy - położenie w pionie i poziomie
- ♦ właściwe wycięcie otworu w izolacji dla śruby dociskowej
- ♦ dokręcenie górnej części kotwy.

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest: **sztuka** osadzonej kotwy oraz **mb** zamontowanych desek gzymsowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inżynier dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne. pkt. 9.*

Płatność - za ilość **sztuk** osadzonych kotew i **mb** zamontowanych desek gzymsowych, zgodnie z PW oraz ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w czasie budowy i udokumentowanymi zapisami w Dzienniku Budowy.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie kotew i prefabrykatów gzymsowych,
- osadzenie kotew i montaż desek gzymsowych,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, uporządkowanie miejsca pracy po wykonaniu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Certyfikaty i deklaracje zgodności z oznakowaniem dla wyrobów budowlanych - wg rozp. MSWiA z dn. 31 lipca 1998 r. Dz.U. Nr 113 poz. 728, Dz.U. Nr 55 z 1993 r. poz. 25 i Dz. U. Nr 89 z 1994 r. ze zmianami (prawo budowlane).
2. Aprobaty techniczne IBDiM.