


Zamierzenie budowlane:	Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek	
Nazwa obiektu budowlanego i jego adres:	most na rzece Widzówce w ciągu ul. Spacerowej w m. Widzówku województwo śląskie, gmina Kruszyna	
Inwestor:	GMINA KRUSZYNA ul. Andrzeja Kmicica 5 42-282 Kruszyna	
Jednostka projektowania:	 Lambda Plus Sp. z o.o. ul. Szpakowa 32 43-100 Tychy	
Stadium projektu, tom:	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę 45112500-0 Usuwanie gleby 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne 45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szypów i kolei podziemnej 45221100-3 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów 45221111-3 Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych 45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków 45231600-1 Roboty budowlane w zakresie budowy linii komunikacyjnych		
Data opracowania:	02.2023	Nr egz.

SPIS TREŚCI

D.00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	4
D.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	
D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	26
D.07.00.00	OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	
D.07.05.01	Drogowe bariery ochronne	30
D.08.00.00	ELEMENTY ULIC	
D.08.01.01	Krawężniki i obrzeża betonowe	37
M.11.00.00	FUNDAMENTOWANIE	
M.11.01.01	Wykonanie wykopów	44
M.11.01.04	Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów	54
M.11.03.05	Miropale iniekcyjne	61
M.12.00.00	ZBROJENIE	
M.12.01.01	Stal zbrojeniowa	68
M.12.01.04	Drobne elementy stalowe	76
M.13.00.00	BETON	
M.13.01.01	Beton konstrukcyjny	79
M.13.02.01	Beton niekonstrukcyjny	129
M.13.03.04	Prefabrykowane gzymsy z elementów polimerobetonowych	134
M.14.00.00	KONSTRUKCJE STALOWE	
M.14.01.01	Konstrukcja stalowa ustroju nośnego	140
M.14.02.01	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych	156
M.14.02.02	Matalizacja	179
M.15.00.00	IZOLACJE I NAWIERZCHNIE	
M.15.01.01	Izolacja gruba	188
M.15.02.01	Powłokowa izolacja bitumiczna	203
M.15.03.01	Nawierzchnia jezdni mostowej z asfaltu lanego	209
M.15.03.09	Nawierzchnia bitumiczna chodników gr 5 mm	223
M.16.00.00	ODWODNIENIE	
M.16.01.03	Sączki i dreny odwadniające	228
M.16.02.01	Drenaż zasyпки	234
M.17.00.00	ŁOŻYSKA	
M.17.01.04	Łożyska elastomerowe	238
M.18.00.00	DYLATACJE	
M.18.01.02	Bitumiczne przekrycie dylatacyjne	245
M.18.02.01	Uszczelnienie szczelin dylatacyjnych	252
M.19.00.00	ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE	
M.19.01.01	Krawężniki kamienne	257
M.19.02.02	Bariery na obiektach inżynierskich	266
M.19.03.01	Balustrady mostowe	269
M.20.00.00	INNE ROBOTY MOSTOWE	
M.20.01.05	Umocnienie skarp	275
M.20.06.01	Znaki pomiarowe	281
M.20.10.01	Strefy przejściowe z geokraty	285
M.20.30.01	Umocnienie ciekłu	291
M.21.00.00	ROBOTY REMONTOWE I ROZBIÓRKOWE	
M.21.01.01	Roboty rozbiórkowe	295

D.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE DLA ROBÓT**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

STWiORB D-M.00.00.00 - Wymagania Ogólne dla robót odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB określają wymagania dla robót budowlanych przewidzianych do wykonania i odbioru w ramach Umowy, a zawarte w nich zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości robót należy traktować jako minimalne.

STWiORB zostały opracowane w oparciu o Projekt Budowlany i Projekt Wykonawczy, uwzględniając obowiązujące przepisy, normy i krajowe wytyczne

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

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

D.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
D.07.00.00	OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU
D.07.05.01	Drogowe bariery ochronne
D.08.00.00	ELEMENTY ULIC
D.08.01.01	Krawężniki i obrzeża betonowe
M.11.00.00	FUNDAMENTOWANIE
M.11.01.01	Wykonanie wykopów
M.11.01.04	Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów
M.11.03.05	Miopale iniekcyjne
M.12.00.00	ZBROJENIE
M.12.01.01	Stal zbrojeniowa
M.12.01.04	Drobne elementy stalowe
M.13.00.00	BETON
M.13.01.01	Beton konstrukcyjny
M.13.02.01	Beton niekonstrukcyjny
M.13.03.04	Prefabrykowane gzymsy z elementów polimerobetonowych
M.14.00.00	KONSTRUKCJE STALOWE
M.14.01.01	Konstrukcja stalowa
M.14.02.01	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych
M.14.02.02	Matalizacja
M.15.00.00	IZOLACJE I NAWIERZCHNIE
M.15.01.01	Izolacja gruba
M.15.02.01	Powłokowa izolacja bitumiczna
M.15.03.01	Nawierzchnia jezdni mostowej z asfaltu lanego
M.15.03.09	Nawierzchnia bitumiczna chodników gr 5 mm
M.16.00.00	ODWODNIENIE
M.16.01.03	Sączki i dreny odwadniające
M.16.02.01	Drenaż zasypki
M.17.00.00	ŁOŻYSKA
M.17.01.04	Łożyska elastomerowe
M.18.00.00	DYLATACJE
M.18.01.02	Bitumiczne przekrycie dylatacyjne
M.18.02.01	Uszczelnienie szczelin dylatacyjnych
M.19.00.00	ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE
M.19.01.01	Krawężniki kamienne
M.19.02.02	Bariery na obiektach inżynierskich
M.19.03.01	Balustrady mostowe

M.20.00.00	INNE ROBOTY MOSTOWE
M.20.01.05	Umocnienie skarp
M.20.06.01	Znaki pomiarowe
M.20.10.01	Strefy przejściowe z geokraty
M.20.30.01	Umocnienie cieku
M.21.00.00	ROBOTY REMONTOWE I ROZBIÓRKOWE
M.21.01.01	Roboty rozbiórkowe

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania wymiany gruntów oraz warstw budowli ziemnej, położone poza pasem robót.

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

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Dziennik Budowy - książka z ponumerowanymi stronami, opatrzona pieczęcią organu wydającego, wydana zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiąca urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych.

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

Inżynier – osoba wymieniona w danych kontraktowych, która na zlecenie Zamawiającego za pomocą członków swojego zespołu o ściśle oddelegowanych uprawnieniach zarządza oraz sprawuje nadzór na wykonywaniu prac budowlanych oraz postępem rzeczowo finansowym, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i warunkami kontraktowymi.

Inwentaryzacja powykonawcza - jest to geodezyjna dokumentacja wykonana i przekazana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

Korona drogi - jezdnie (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

Konstrukcja nawierzchni lub nawierzchnia – zespół odpowiednio dobranych warstw, którego celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe nawierzchni oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub na warstwie ulepszanego podłoża. Określenia „konstrukcja nawierzchni” i „nawierzchnia” są równoznaczne i mogą być stosowane wymiennie

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

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

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

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, zaakceptowane przez Inżyniera.

Materiał zasypowy - wyselekcjonowany materiał gruntowy, którym wypełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu.

Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

Nasyp - użytkowa budowla ziemna kształtowana z określonego materiału gruntowego powyżej powierzchni terenu.

Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Warstwa wiążąca – warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną, a podbudową zasadniczą zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń od kół pojazdów i ich przekazywanie na podbudowę zasadniczą.

Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

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

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

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

Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń 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.

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

Prefabrykat (element prefabrykowany) - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym lub poligonowo, która po zmontowaniu na budowie stanie się przepustem.

Przedsięwzięcie budowlane zamiennie zwane „Zadaniem” – kompleksowa realizacja nowego połączenia lub odcinka drogowego lub modernizacja/przebudowa istniejącego połączenia lub odcinka drogi, w tym obiektów mostowych.

Plac budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w Umowie jako tworzące część Placu Budowy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu Budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i STWiORB opracowanymi przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Koszty spełnienia przez Wykonawcę niżej określonych przedsięwzięć, nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w Cenę Oferty (Zaakceptowaną Kwotę Kontraktową).

1.5.1. Przekazanie Placu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekazuje Wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, z tym że Wykonawca uzyska dodatkowe zezwolenia, wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej, od właściwych władz na swój koszt (np. pozwolenie na tymczasową zmianę regulacji ruchu, na zajęcie pasa drogowego, na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym, zakwaterowanie, itp.). Wykonawca uzgodni z odpowiednimi gestorami sieci warunki podłączenia na czas budowy.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Wykonawca przeniesie na własny koszt punkty wysokościowe osnowy geodezyjnej znajdujące się w projektowanym pasie drogowym, kolidujące z zakresem robót budowlanych. Przeniesienie punktów wysokościowych osnowy geodezyjnej należy uzgodnić z odpowiednimi instytucjami geodezyjnymi.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania placu budowy do końca realizacji robót objętych Kontraktem.

Wykonawca pozyska własnym staraniem i kosztem teren na zaplecze budowy, który będzie utrzymywał w okresie realizacji robót. Zaplecze zostanie uporządkowane po wykonaniu robót.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Na dokumentację projektową składają się projekty budowlane i wykonawcze oraz Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego, a także dokumentacja projektowa do opracowania przez Wykonawcę. W ramach Umowy Wykonawca zobowiązany jest do wykonania Projektów technologicznych i warsztatowych, a w szczególności:

- Ogólny projekt technologii robót
- Projekt czasowej organizacji ruchu uwzględniający planowaną technologię robót,
- Projekt technologii robót rozbiórkowych,
- Projekty zabezpieczenia i odwodnienia wykopów.
- Projekt technologiczny wykonania mikropali wraz obciążeniem próbnym
- Projekty rusztowań i deskowania elementów betonowych wraz z podestami roboczymi.
- Projekt warsztatowy konstrukcji stalowej.
- Projekt warsztatowy łożysk.
- Projekt warsztatowy i technologii wykonania bitumicznych przekryć dylatacyjnych,
- Projekt warsztatowy barier i balustrad
- Projekt technologiczny montażu elementów odwodnienia.
- Rysunki powykonawcze.
- Inne opracowania szczegółowe.
- Inne projekty technologiczne związane z prowadzonymi robotami budowlanymi

1.5.4. Zabezpieczenie Placu Budowy i utrzymanie tymczasowej organizacji ruchu podczas budowy

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

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego, w tym do wprowadzenia czasowej organizacji ruchu pozwalającej wykonanie robót oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, obiekty mostowe, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, zieleń, pozostałe elementy wyposażenia drogi itp.) na Placu Budowy z wyjątkiem zimowego utrzymania w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót, po uprzednim uzyskaniu od Inżyniera Świadectwa Przejęcia Robót dla każdego z poszczególnych Etapów. Wymaga się, aby na odcinkach drogi dopuszczonych do ruchu Wykonawca nie pozostawiał na nawierzchni jezdni i poboczu uskoków poprzecznych lub podłużnych, mogących stanowić zagrożenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego lub utrudniać prowadzenie robót utrzymaniowych.

Od momentu przekazania placu budowy wykonawca zobowiązany jest do utrzymania przez cały okres trwania kontraktu, nawierzchni drogowej w stanie technicznym niepogorszonym (zapewniającym przejezdność). W sezonie letnim likwidując wykruszenia, wyboje, koleiny poprzez wykonywanie remontów częściowych masą asfaltową na gorąco (zimną, masą na zimno).

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca, w sposób uzgodniony z Inżynierem, ogrodzi lub wyraźnie oznakuje Plac Budowy a w szczególności wjazdy i wyjazdy z Placu Budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót.

Podczas prowadzenia robót ziemnych przed wjazdami/wyjazdami z Placu Budowy na drogi publiczne Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania stanowisk do czyszczenia opon samochodowych, które skutecznie wyeliminują nanoszenie na nawierzchnię jezdni ziemi przyklejonej do opon.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje, będzie utrzymywać i obsługiwać wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: ogrodzenia, poręcze, zapory, oświetlenie, światła ostrzegawcze, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności ,itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające podlegają akceptacji przez Inżyniera. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

1.5.5. Zabezpieczenie urządzeń łączności, kierowania ruchem i oświetlenia na istniejących drogach

W przypadku wykonywania robót na istniejącej drodze Wykonawca podejmie wszelkie środki wymagane przez zarządcę drogi w celu określenia lokalizacji i zabezpieczenia urządzeń łączności, kierowania ruchem i oświetlenia.

Jeżeli urządzenia znajdują się w obszarze oddziaływania Robót, Wykonawca zapewni urządzenia zastępcze zgodne z opisem w Kontrakcie, które powinny być gotowe do uruchomienia przed wyłączeniem istniejących urządzeń.

Wszystkie połączenia lub rozłączenia w istniejącym urządzeniu mogą być wykonywane jedynie przez zarządcę drogi lub pod jego nadzorem.

Wykonawca jest zobowiązany do kontaktowania się z zarządcą drogi w uzgodnieniu z Inżynierem oraz informowaniem o sprawach Inżyniera.

1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Plac Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Placu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania;
- przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych powodujących powstawanie odpadów niebezpiecznych Wykonawca przygotuje procedurę zagospodarowania odpadów produkcyjnych zgodnie z Ustawą o odpadach (Dz. U. 2013 poz. 21) i uzyska uzgodnienie Inżyniera.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację zaplecza budowy, baz produkcyjnych, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych poza obszarami włączonymi do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 oraz pozostałymi obszarami chronionymi na podstawie ustawy z dnia 16.04.2004 o ochronie przyrody, (Dz. U. 2015 poz. 1651)
- oszczędne korzystanie z terenu oraz minimalne przekształcenie jego powierzchni oraz przywrócenie terenu do stanu pierwotnego po zakończeniu robót.
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

W przypadku prowadzenia robót w sąsiedztwie drzew należy unikać ich mechanicznego uszkodzenia i przesuszenia w wyniku prowadzenia robót odwodnieniowych. W bezpośrednim zasięgu koron drzew nie powinny być lokalizowane place składowe i drogi dojazdowe. Wokół zagrożonych drzew należy wydzielić strefę bezpieczeństwa. W przypadku czasowego obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej pożądana

jest, aby czas trwania leja depresyjnego był skrócony do minimum. Zaleca się prowadzenia prac odwodnieniowych poza okresem wegetacji.

Wykonawca ze swojej strony zapewni spełnienie wszystkich wymagań związanych z ochroną środowiska oraz zwróci uwagę na zagadnienia związane z zagrożeniami dla herpetofauny (płazy, gady), która często ginie podczas prowadzenia prac.

1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Wykonawca poniesie konsekwencje użycia materiałów szkodliwych dla otoczenia.

1.5.9. Promieniowanie jonizujące

Nuklearna aparatura pomiarową lub inne źródła promieniowania jonizującego należy używać tylko w przypadkach dopuszczonych lub wymaganych przez Inżyniera.

Wykonawca poinformuje Inżyniera o wybranym przez siebie doradcy ds. ochrony przed promieniowaniem i dostarczy Inżynierowi regulamin Wykonawcy w zakresie posługiwania się nuklearną aparaturą pomiarową lub innymi źródłami promieniowania jonizującego. Warunki stosowania tych urządzeń powinny być zgodne z odpowiednimi przepisami i normami.

1.5.10. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Placu Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera, właściciela instalacji oraz (w zależności od potrzeby) 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 napowietrznych, na powierzchni ziemi i podziemnych.

W przypadku, gdy Wykonawca w wyniku swoich działań na Placu Budowy spowoduje nieplanowane wyłączenie linii elektroenergetycznych i spowoduje powstanie po stronie właściciela sieci obowiązku zwrotu ich kontrahentom kosztów spowodowanych przerwą w przesyle lub dostawie energii elektrycznej, Wykonawca pokryje udokumentowane koszty wyłączenia linii w pełnej wysokości, na pierwsze pisemne żądanie właściciela sieci.

Wykonawca pokryje koszty odszkodowań z tytułu zniszczeń i szkód powstałych na skutek działań Wykonawcy na działkach poza projektowanym pasem drogowym.

Wykonawca uzgodni z właścicielami terenu terminy i szczegółowy sposób realizacji robót przy założeniu doprowadzenia terenu po robotach do stanu pierwotnego.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w Warunkach Kontraktu.

1.5.11. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z placu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Placu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.12. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

W terminie wynikającym z warunków Kontraktu, Wykonawca opracuje i dostarczy Inżynierowi szczegółowy plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia („BIOZ”), zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa (rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 (Dz. U. Nr 151 poz. 1256).

1.5.13. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wstawienia Świadectwa Przejęcia.

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

Jeżeli na skutek zaniedbań Wykonawcy dojdzie do uszkodzeń jakiegokolwiek części budowli drogowej lub jej elementów, to Wykonawca na polecenie Inżyniera dokona naprawy takiego uszkodzenia doprowadzając budowlę drogową lub jej element do zgodności z wymaganiami kontraktu. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z naprawami.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.14. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień, podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

1.5.15. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Dokumentacji powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach Umowy nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.5.16. Wykopalka

Wszelkie znaleziska archeologiczne (art. 35 ustawy z 23.07.2003 o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami) odkryte na Placu Budowy będą uważane za własność Skarbu Państwa. Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie powiadomić Inżyniera o wszelkich znaleziskach archeologicznych stosowanie do wymagań ustawy o ochronie zabytków i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę z umowy. Wznowienie wstrzymanych robót nastąpi na podstawie zezwolenia Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków i Inżyniera.

W przypadku konieczności wykonania badań wykopaliskowych koszt ich wykonania podlegać będzie negocjacji z Zamawiającym wg odrębnej procedury.

1.5.17. Niewypały, niewybuchy

Przed rozpoczęciem oraz w trakcie prowadzenia robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać Plac Budowy pod kątem występowania niewybuchów i niewypałów. Prace należy przeprowadzać na całej szerokości pasa drogowego. W razie natrafienia w czasie prowadzenia prac na niewybuch/ niewypał Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego przerwania robót, zabezpieczenia terenu oraz wezwania odpowiednich służb (policja, straż pożarna, pogotowie saperskie) i niezwłocznego powiadomienia Inżyniera.

1.5.18. Prowadzenie robót na terenach należących do innych inwestorów

Tereny wód płynących zostaną udostępnione Wykonawcy przez Zamawiającego na podstawie porozumień zawartych z odpowiednimi organami, o których mowa w art. 11 ust. 1 ustawy 2 dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. 2015 poz. 469)

1.5.19. Przebudowa urządzeń obcych

Wykonawca podczas prowadzenia przebudowy urządzeń obcych zobowiązany jest do przestrzegania zasad BHP. Prace powinny być prowadzone pod nadzorem operatorów poszczególnych sieci lub instytucji wyznaczonych do tego celu na etapie uzyskanych warunków technicznych i uzgodnień zawartych w dokumentacji projektowej. Zasady wykonywania robót przy przebudowie urządzeń obcych określono w odpowiednich STWiORB.

2. MATERIAŁY

2.1. Zasady dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych

Zgodnie z Ustawą z dn. 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych, Dz. U. 2016 poz. 1570 r., wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową OST państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do wyżej wymienionej ustawy.

Oznakowanie CE wyrobu budowlanego wprowadzonego do obrotu na podstawie niniejszej ustawy, do którego mają zastosowanie przepisy wydane na podstawie ustawy z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2016 poz. 655.; Dz. U. 2003 nr 80 poz. 718; Dz. U. 2003 Nr 170 poz. 1652 i Dz. U. 2015 poz. 322 oraz Dz. U. 2011 nr 178 poz. 1060) przewidujące takie oznakowanie, wskazuje, że wyrób budowlany spełnia wymagania zasadnicze, określone w tych przepisach.

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne z zastrzeżeniem ust. 2÷4, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu lub aprobatą techniczną. Ocena zgodności obejmuje właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, odpowiednio do jego przeznaczenia, mające wpływ na spełnienie przez obiekt wymagań podstawowych.

Aprobaty techniczne udziela się dla wyrobu budowlanego, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy wyrobu, albo wyrobu budowlanego, którego właściwości użytkowe, odnoszące się do wymagań podstawowych, różnią się istotnie od właściwości określonej w Polskiej Normie wyrobu, objętego mandatem udzielonym przez Komisję europejską na opracowanie norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych.

Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określił, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobatek Technicznych (EOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE.

W rozporządzeniu, o którym mowa określono normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

Wykonawca dostarczy wszystkie dokumenty akceptujące źródła pochodzenia i akceptacji materiałów budowlanych wynikających z obowiązujących przepisów prawa.

2.2. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

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

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie placu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera.

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

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu. Za zgodą Inżyniera Wykonawca może użyć tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione. Koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera.

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

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiORB w punkcie „Materiały” przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez powiadomienia Inżyniera. Wybrany rodzaj materiału powinien zostać uzgodniony i zatwierdzony przez Zamawiającego.

2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

2.7. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy na żądanie Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

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

4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz dokumentacją opracowaną przez Wykonawcę i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę, na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i STWiORB, a także w normach i wytycznych powołanych.

Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie uzgodnionym z Inżynierem, pod groźbą zatrzymania robót. W przypadku niewykonania w terminie poleceń Inżyniera skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

W czasie wykonywania robót Wykonawca winien utrzymywać plac budowy w stanie bez niepotrzebnych przeszkód oraz składować sprzęt i materiały w należyтым porządku, jak również wywieźć wszelkie odpady i śmieci lub niepotrzebne elementy.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Przed przystąpieniem do robót Inżynier i Wykonawca uzgodnią metodykę wykonywania badań laboratoryjnych wymaganych kontraktem.

6.1. Program Zapewnienia Jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Program Zapewnienia Jakości. W Programie Zapewnienia Jakości Wykonawca powinien określić zamierzony sposób realizacji Robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami Dokumentacji projektowej oraz ustaleniami Inżyniera.

Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla danego 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,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

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

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiORB pkt. „Kontrola jakości”.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWiORB pkt. „Kontrola jakości”, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z umową.

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

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

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

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

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

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 STWiORB pkt. „Kontrola jakości” stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

6.5. Raporty z badań

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach uzgodnionych z Inżynierem.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier, dokonując weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami STWiORB pkt. „Kontrola jakości” na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiORB pkt. „Kontrola jakości”. Może również rozszerzyć zakres swoich badań lub zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań przez niezależne laboratorium.

W przypadku, gdy przeprowadzone na polecenie Inżyniera powtórne i dodatkowe badania wykażą niewiarygodność raportów Wykonawcy, całkowite koszty tych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

W przypadku, gdy przeprowadzone na polecenie Inżyniera powtórne i dodatkowe badania wykażą prawidłowość raportów Wykonawcy, całkowite koszty badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Inżyniera.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko materiały zgodne z wymaganiami określonymi w odpowiednich STWiORB pkt. „Kontrola jakości”.

Dopuszcza się do stosowania:

- 1) Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń
- 2) Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:
 - a. wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski
 - w zgodzie z istniejącą Polską Normą a producent dołączył deklarację zgodności z tą normą,
 - w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, za to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent dołączył deklarację zgodności z tą aprobatą,
 - posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie;
 - b. wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielone mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą;
 - c. jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności
- 3) Jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego wg indywidualnej dokumentacji technicznej, dla której producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez STWiORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Wykonawca jest zobowiązany do przekazania Inżynierowi do wglądu deklaracji zgodności do każdej partii materiału przywożonej na budowę.

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

i. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Placu Budowy do uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Wpisów do Dziennika Budowy mogą dokonywać tylko osoby do tego uprawnione. Wszystkie wpisy do Dziennika Budowy dokonane przez uprawnione osoby, nie będące reprezentantami Zamawiającego, Wykonawcy lub Inżyniera, Przedstawiciel Wykonawcy powinien bezzwłocznie zgłosić Inżynierowi.

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 opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót wraz z określeniem sposobu i zakresu tymczasowej organizacji ruchu,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających 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 geologiczno-geotechnicznej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się.

ii. Dokumenty laboratoryjne

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

iii. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej, także następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Placu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

iv. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy wymagać będzie jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów. Obmiar podlega akceptacji Inżyniera.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze robót lub gdzie indziej w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót należy przeprowadzać z częstotliwością nie rzadszą niż wymaganą do dokonania miesięcznych płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie.

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych Robót nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej z wyjątkiem Robót zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Zwiększona ilość Robót w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeżeli STWiORB pkt „Obmiar robót” 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 STWiORB „Obmiar robót”.

Roboty stałe powinny być mierzone netto, niezależnie od zasad powszechnych, z wyjątkiem przypadków, kiedy w Kontrakcie postanowiono inaczej.

7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie 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 STWiORB „Obmiar robót” i będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Dokumenty obmiarowe będą sukcesywnie w czasie trwania Robót przekazywane do zatwierdzenia przez Inżyniera wraz z niezbędnymi załącznikami. (szkice geodezyjne, wyniki pomiarów laboratoryjnych, dokumenty materiałowe itp.)

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.

Prace pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Rejestru Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Rejestru Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB pkt „Odbiór robót”, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi gwarancyjnemu.

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

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i kompletności wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

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

Jakość i zakres robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o wykonane operaty powykonawcze, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami Inżyniera.

Nie dopuszcza się do dokonania Odbioru Robót w przypadku wystąpienia wad i usterek mających znaczący wpływ na jakość wykonanych Robót oraz późniejszą negatywną pracę całej konstrukcji w okresie eksploatacji. W takim przypadku Wykonawca jest odpowiedzialny za podjęcie wszelkich starań celem likwidacji tych wad i poprawy jakości robót na własny koszt..

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany również do dokumentowania odbieranych robót w postaci fotograficznej. Dokumentacja ta powinna być skatalogowana w sposób nie budzący wątpliwości co do dat wykonania fotografii oraz obiektów, które dokumentuje.

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, w tym fotograficznej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

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 Inżynier.

8.4. Odbiór końcowy Robót

i. Zasady odbioru końcowego 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/końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

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

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

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

Komisja dokonuje odbioru ostatecznego Robót, jeżeli ich jakość i ilość w poszczególnych asortymentach jest zgodna z warunkami Kontraktu, ST oraz ustaleniami i poleceniami Inżyniera.

ii. Dokumenty do odbioru końcowego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy. Wymaga się przy tym, aby dokumentacja została tak opracowana graficznie, aby wszelkie naniesione zmiany były łatwo rozpoznawalne.
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB i ewentualnie PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ewentualnie PZJ.
7. Opinię technologiczną opracowaną przez Wykonawcę sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ.
8. Szkice przebiegu granic prawnych pasa drogowego o ile dotyczy.
9. Pomiary skuteczności działania urządzeń podczyszczających wody opadowe o ile były wykonane.
10. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
11. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
12. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej wraz z wykazami zmian gruntowych.
13. Sprawozdanie kierownika budowy wraz z oświadczeniem o zakończeniu Robót.
14. Protokoły odbiorów częściowych i robót zanikających (podlegających zakryciu).

Wykonawca opracuje operat kolaudacyjny w dwóch egzemplarzach. Dodatkowo Wykonawca zeskanuje wszystkie dokumenty wchodzące w skład operatu kolaudacyjnego, za wyjątkiem pozycji 12, w rozdzielczości umożliwiającej czytelny wydruk w formacie odpowiadającym oryginałowi i zapisze na

nośniku danych w dwóch egzemplarzach w formacie zapisu danych uzgodnionym z Inżynierem. Pozycja 12 zostanie zapisana na nośniku danych w formacie *.dwg lub *.dgn. Koszt przygotowania wszystkich egzemplarzy dokumentacji odbiorowej wraz z wersją elektroniczną jest zawarty w cenie kontraktowej i nie podlega odrębnej zapłacie.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór gwarancyjny

Wykonawcę zgodnie z Umową obowiązuje okres gwarancji i rękojmi. Odbiór po tym okresie polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji Kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Wartość użytych Materiałów wraz z kosztami transportu i 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.

Wykonawca ujmie w cenie kontraktowej, tj. w kosztach ogólnych cen jednostkowych poszczególnych robót, koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej D-M.00.00.00 obejmujący m.in:

- dostarczenie i instalację oraz utrzymanie i demontaż tablic informacyjnych, urządzeń zabezpieczających plac budowy, światel ostrzegawczych, zapór, ogrodzenia, itp.
- wybudowanie, utrzymanie i likwidację objazdów / przejazdów,
- inwentaryzacja i ocena stanu technicznego budynków narażonych na oddziaływanie robót wraz z naprawą wyrządzonych szkód,
- inwentaryzacja i ocena stanu technicznego oraz naprawa dróg publicznych wykorzystanych przez Wykonawcę do transportu technologicznego oraz objazdów dla ruchu publicznego,
- oczyszczenie rejonu budowy z niewybuchów i niewypałów,
- koszty zabezpieczenia na czas robót istniejącej infrastruktury,
- nadzór archeologiczny,
- nadzór przyrodniczy,
- koszty zapewnienia wymaganych gwarancji i ubezpieczeń,
- geodezyjną i budowlaną dokumentację powykonawczą
- wszystkie dodatkowe warunki nie wyszczególnione w kosztorysie a wymienione w ST.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych niniejszej STWIORB nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie kontraktowej.

9.2 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- b) opłaty/dzierżawy terenu,
- c) przygotowanie terenu,
- d) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, mostów, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- e) tymczasową przebudowę urządzeń obcych,
- f) wszelkie inne czynności konieczne a nie wymienione do wykonania robót.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- b) utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- c) wszelkie inne czynności konieczne a nie wymienione do wykonania robót.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- c) wszelkie inne czynności konieczne a nie wymienione do wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 w sprawie znaków i sygnałów drogowych.
5. Załącznik Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”
6. Załącznik Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”
7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska,
8. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach,
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów,
10. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
12. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania

15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom,
16. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EEG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011),
17. Sprostowanie do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EEG (Dz. Urz. UE L 103 z dnia 12.04.2013 r.),
18. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) NR 157/2014 z dnia 30 października 2013 r. w sprawie warunków udostępniania deklaracji właściwości użytkowych wyrobów budowlanych na stronie internetowej (Dz. Urz. UE L 52 z 21.02.2014 r.),
19. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) NR 568/2014 z dnia 18 lutego 2014 r. zmieniające załącznik V do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 dotyczący oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobów budowlanych (Dz. Urz. UE L 157 z 27.05.2014 r.),
20. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) Nr 574/2014 z dnia 21 lutego 2014 r. zmieniające załącznik III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w odniesieniu do wzoru, który należy stosować przy sporządzaniu deklaracji właściwości użytkowych wyrobów budowlanych (Dz. Urz. UE L 159 z 28.05.2014),
21. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
23. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze,
24. Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych,
25. Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne

Wszystkie wymienione akty prawne w brzmieniu obowiązującym (uwzględniającym wprowadzone ustawą lub rozporządzeniem zmiany) w czasie wykonywania robót.

D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**D-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy i jej punktów wysokościowych oraz wytyczeniem elementów obiektów inżynierskich, które zostaną wykonane w ramach zadania pn. Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek.

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy oraz elementów obiektów inżynierskich i sieci.

1.3. Określenia podstawowe

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy, charakterystyczne punkty obiektów inżynierskich, charakterystyczne punkty trasy sieci.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-00.00.00.

2. MATERIAŁY

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

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

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetrie,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.
- odbiorniki GPS, zapewniające uzyskanie wymaganych dokładności pomiarów.

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

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w i D-00.00.00.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- odtworzenie trasy i punktów wysokościowych,
- wytyczenie elementów obiektów inżynierskich realizowanych w ramach inwestycji,

- inwentaryzacje geodezyjne wykonanych robót,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

5.3. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca robót powinien:

- zapoznać się z zakresem opracowania,
- przeprowadzić z Zamawiającym (Inspektorem Nadzoru) uzgodnienia dotyczące sposobu wykonania prac,
- zapoznać się z dokumentacją projektową,
- zebrać informacje oraz dane o rodzaju i stanie osnów geodezyjnych na obszarze objętym budową,
- zapoznać się z przewidywanym sposobem realizacji budowy,
- przeprowadzić wywiad szczegółowy w terenie.

5.4. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien pozyskać lub zaktualizować lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora.

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy oraz charakterystyczne punkty obiektów inżynierskich 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 Nadzoru.

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

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

5.5. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

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

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

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

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

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

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

5.6. Odtworzenie osi trasy

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

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

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

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

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

5.7. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

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

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ryczałt za wykonanie odtworzenia trasy i elementów obiektów inżynierskich.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Sposób odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- pozyskanie informacji i danych geodezyjnych niezbędnych do prawidłowego wytyczenia robót,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych oraz punktów charakterystycznych obiektów inżynierskich,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie punktów wytyczenia obiektów inżynierskich i sieci,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wykonanie geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowanie i przekazanie wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. z 2020 r. poz.1429 z późn. zm.),

- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Inne dokumenty

Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2020 r. poz. 2052 z późn. zm.).

Rozporządzeniem Ministra Rozwoju w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego,

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych

Instrukcja techniczna O-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna O-3 - Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Instrukcja techniczna G-1 - Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.

Instrukcja techniczna G-2 - Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.

Instrukcja techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979.

Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.

Wytyczne techniczne G-3.1 - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.

Wytyczne techniczne G-3.2 - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.

lub równoważne

Uwaga: *Wszelkie roboty / czynności ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

D.07.00.00 OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**D.07.05.01. DROGOWE BARIERY OCHRONNE METALOWE****1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dla robót związanych z ustawieniem i montażem drogowych barier ochronnych metalowych, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.1. Określenia podstawowe

Bariera ochronna metalowa – drogowa bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana kształtowników stalowych, w tym z profilowanej taśmy stalowej o przekroju A lub B lub innych kształtowników stalowych czy też z lin stalowych.

Bariera stała – bariera ochronna, której posadowienie/zakotwienie słupka ma charakter stały – bez możliwości demontażu i ponownego montażu. Dotyczy to barier drogowych posadowionych w gruncie jak również barier mostowych zakotwionych do konstrukcji obiektu inżynierskiego

Bariera rozbieralna – odcinek drogowej bariery ochronnej stalowej wyposażony w system połączeń łatwego demontażu/montażu podstawowych elementów bariery (prowadnica/wysięgnik lub przekładka) oraz w system łatwego demontażu/montażu konstrukcji wsporczej bariery (słupki lub wsporniki mocujące). W założeniu - bariera rozbieralna ustawiana jest na odcinku, gdzie przewidywany jest przejazd awaryjny na sąsiednią jezdnię lub awaryjny zjazd z drogi, a także, gdy z innych przyczyn uzasadnione jest zapewnienie możliwości przejazdu pojazdów przez linię bariery.

Bariera jednostronna - bariera ochronna, której prowadnica jest umieszczona po jednej stronie słupka lub w osi słupka (bariera linowa). Stosowana jest z zasady jako bariera skrajna na zewnętrznej krawędzi jezdni lub na jednej lub obu krawędziach pasa dzielącego.

Bariera dwustronna (dzieląca) - bariera ochronna, której prowadnica jest umieszczona po obu stronach słupka lub w niektórych konstrukcjach barier ochronnych w osi słupka (np.: bariera linowa).

Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania pojazdu z drogi lub ograniczająca je.

Bariera skarpowa - bariera ochronna, której słupki umieszczone są w skarpie nasypu o pochyleniu skarpy równym lub mniej stromym niż pochylenie o skosie 1:3.

Bariera dzieląca – bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub na bocznym pasie dzielącym dróg równoległe do siebie przebiegających, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą, równoległą lub ukośną jezdnię

Poziom powstrzymywania pojazdu – zdolność bariery ochronnej do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu, określona na podstawie poligonowych badań zderzeniowych zgodnych z normą zharmonizowaną PN-EN 1317-1 oraz PN-EN 1317-2.

Szerokość pracująca bariery „W” - jest to odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu pojazdu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia poprzecznego bariery.

Ugięcie dynamiczne „D” – jest to maksymalne boczne dynamiczne przemieszczenie bocznej powierzchni czołowej systemu powstrzymującego (lica prowadnicy) od strony najechania pojazdu.

Współczynnik intensywności zderzenia – jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie systemu powstrzymującego (bariery) na osoby znajdujące się w pojeździe. Określany jest przy użyciu wskaźników ASI (wskaźnik intensywności przyspieszenia) oraz THiV (teoretyczna prędkość głowy podczas zderzenia).

Kotwa – służy do zakotwienia lin w podłożu, może występować jako stalowa lub betonowa, wykonana jako prefabrykat lub na miejscu.

Skrzynka kotwiąca – stalowy element osadzony bezpośrednio kotwie betonowej lub będący częścią kotwy stalowej, łączący linię z kotwą.

Słupek bariery – wykonywane są z kształtowników stalowych. Jest elementem, w którym osadza się linię. Można montować je na kilka sposobów. Podstawowym rozwiązaniem podobnie jak w barierach stalowych jest osadzanie ich bezpośrednio w gruncie za pomocą odpowiednich narzędzi jak kafary, wibromłoty itp.

Tuleja zaciskowa – stalowy element kończący linię, zaciskany (zawalcowywany) na końcu każdej z lin. Służą do łączenia linii z zaciskami w kotwie i ze śrubami kończącymi linię.

Śruba naprężająca – element służący do uzyskania właściwego naciągu lin.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

W przypadku drogowych barier stalowych jako materiały stosowane na budowie rozumiane są kompletne zestawy barier ochronnych U-14a z prowadnicą metalową z taśmy stalowej lub prowadnicą metalową z liny stalowej – zastosowanych zgodnie z zatwierdzonym projektem stałej organizacji ruchu w części dotyczącej drogowych barier ochronnych.

2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Dopuszczone jest stosowanie tylko i wyłącznie tych konstrukcji, typów i odmian drogowych barier ochronnych, które uzyskały pozytywne wyniki w poligonowych badaniach zderzeniowych, przeprowadzonych zgodnie z wymaganiami odpowiednich części PN-EN 1317.

Dla każdego typu i odmiany bariery ochronnej dostawca jest obowiązany przedstawić Krajową Deklarację Zgodności, certyfikat zgodności znaku B lub/i CE, dokumentację techniczną zgodną z dokumentacją konstrukcyjną bariery poddanej z wynikiem pozytywnym odpowiednim poligonowym badaniom zderzeniowym oraz właściwą dla niej instrukcję montażową. Jest on również zobowiązany do przedstawienia wszelkich danych wynikających z zapisów o certyfikacji wyrobów budowlanych i ich znakowania Dz. U. 198 poz. 2041 z 2004 r.

Typy prowadnicy barier oraz wymagane właściwości kolizyjne barier ochronnych poziom powstrzymywania pojazdu **H**; klasa szerokości pracującej **W** oraz współczynnik intensywności zderzenia **A** powinny być zgodne z zatwierdzonym przez zarządcę drogi projektem stałej organizacji ruchu oraz dokumentacją projektową. Ugięcie dynamiczne D nie może sięgać poza krawędź pobocza. Szczegóły konstrukcyjne bariery, w tym konstrukcja i długości poszczególnych odcinków przejściowych oraz odcinków początkowych i końcowych określone są w projekcie organizacji ruchu.

Przy wyborze bariery ochronnej przez Wykonawcę robót budowlanych powinien zwrócić uwagę, że najmniejsza zastosowana długość odcinka barier ochronnych na drodze nie może być mniejsza od długości odcinka barier wybranych przez wykonawcę, które muszą być poddane odpowiednim poligonowym badaniom zderzeniowym wg PN-EN 1317.

Bariery na obiektach powinny stanowić liniową kontynuację barier z przekroju drogowego z zachowaniem odpowiednich odcinków początkowych i końcowych oraz przejściowych.

Nie określa się wymagań odnośnie szerokości (w przekroju poprzecznym) stosowanych barier z zastrzeżeniem, że zabudowa barier nie może ograniczać funkcjonalności elementów za barierą; w szczególności, jeżeli za barierą projektowany jest pas użytkowy (chodnik dla obsługi, chodnik dla pieszych itp.) szerokość stosowanej bariery nie może zmniejszać jego szerokości projektowej.

2.2. Elementy początkowe i końcowe barier

Odcinki początkowe i końcowe barier powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Dokumentacją Producenta Bariery.

2.4. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Kształt i wymiary wszystkich elementów bariery w tym prowadnicy i słupków, jak również sposób ich połączenie ze sobą oraz sposób osadzenia słupków w gruncie lub obiektach inżynierskich muszą być w pełni zgodne z analogicznymi elementami bariery poddanej z wynikiem pozytywnym poligonowym badaniom zderzeniowym zgodnym z wymaganiami PN-EN 1317.

2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe barier ochronnych, w tym prowadnice, słupki, wysięgniki lub przekładki, jak również wszystkie elementy łączące (śruby, nakrętki, kliny, podkładki itp.) muszą być zabezpieczone przeciwkorozyjnym cynkowaniem ogniowym spełniającym wymagania PN-EN ISO 1461 w zakresie grubości warstwy powłoki cynkowej.

Żaden z elementów bariery, w tym prowadnice i słupki, nie może być przecinany, gięty, doginany lub spawany w sposób, powodujący naruszenie lub uszkodzenie ochronnej powłoki cynkowej.

Wyjątkowo, w przypadku wystąpienia takiego uszkodzenia przy równoczesnej niemożności zastąpienia uszkodzonego elementu - elementem nowym, dopuszcza się lokalnie zabezpieczenie uszkodzonej powierzchni odpowiednimi chemicznymi powłokami przeciwkorozyjnymi.

2.6. Elementy odblaskowe

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe o barwie:

- a) czerwonej – po prawej stronie jezdni
- b) białej – po lewej stronie jezdni.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Przy ustawianiu barier należy używać następującego sprzętu:

- odpowiednich narzędzi (wiertnic) do wykonywania otworów pod słupki oraz posadowienia tulei słupka na długości odcinka podstawowego bariery rozbiegalnej oraz do wykonania otworów dla posadowienia prefabrykatów betonowych mocujących tuleję słupka lub wykonania otworu pod fundament wykonywany na mokro,
- wibratorów do zagęszczania gruntu,
- narzędzi do montażu segmentów prowadnic nierozbiegalnych barier,
- betoniarka do produkcji betonu,
- wibratory wstępne do zagęszczania betonu,
- sprzęt ręczny do wykonania otworów pod fundamenty słupków.

Elementy konstrukcji rozbiegalnej powinny być zmontowane bez użycia jakichkolwiek narzędzi czy innych specjalistycznych urządzeń.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dot. transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Transport elementów drogowych barier ochronnych stalowych może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Transportowane elementy konstrukcyjne barier nie powinny stwarzać zagrożenia dla innych użytkowników dróg – powinny być tak zabezpieczone podczas transportu by nie miały możliwości przemieszczenia się na skrzyni ładunkowej.

Przy rozładunku i załadunku elementów barier należy zapewnić zabezpieczenie przeciwkorozyjnej warstwy cynku przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaczepy lub podnośniki do przenoszenia elementów cynkowanych powinny być wyłożone gumą lub innym materiałem zabezpieczającym przenoszone elementy przed uszkodzeniem.

Wykonanie załadunku i wyładunku sposobem ręcznym zaleca się ograniczać wyłącznie dla transportu wewnętrznego budowy i tylko dla niewielkich ilości elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wyznaczyć trasę bariery
- wyznaczyć lokalizację barier dla odcinków podstawowych i odcinków rozbiegalnych, jeżeli występują - zgodnie z dokumentacją projektową.
- wyznaczyć położenie słupków, uwzględniając fakt, iż odległości między słupkami wyznacza się wg położenia otworów do zamocowania prowadnicy bariery do słupków,

- określić miejsca posadowienia zakotwień systemów słupek/tuleja dla odcinków podstawowych i odcinków bariery rozbieralnej,
- określić wysokość słupków dla uzyskania odpowiedniej wysokości prowadnicy bariery
- przeprowadzić kontrolę wykonania powyższych prac.

5.2. Montaż barier ochronnych metalowych

Podczas montażu należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami producenta bariery:

- odcinków początkowych i końcowych bariery,
 - przejść i przejazdów w barierze – zabezpieczonych odpowiednimi odcinkami barier rozbieralnych,
 - odcinków przejściowych pomiędzy odcinkami barier różnego typu lub/i odmiany,
- oraz ustalenie zgodnego z projektem położenia prowadnicy bariery ochronnej, w tym jej wysokości i odległości od krawędzi pasa ruchu.

Sposób montażu drogowych barier ochronnych stalowych oraz przewidywany w tym celu sprzęt techniczny powinien zaproponować Wykonawca i przedstawić do akceptacji Inżynierowi.

Przy montażu bariery należy zachować wykazane w dokumentacji konstrukcyjnej dopuszczalne odchyłki kształtu i odchyłki ustawienia. Należy w szczególności zastosować środki, umożliwiające uzyskanie równej i płynnej linii prowadnicy bariery w planie i poziomie – tworząc jednolity jej ciąg.

Przy montażu barier niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów, cięć lub spawów naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery

Rozstaw słupków (odległość między słupkami) musi być ściśle zgodny z rozwiązaniem konstrukcyjnym danego typu i odmiany barier ochronnych, poddanych z wynikiem pozytywnym odpowiednim poligonowym badaniom zderzeniowym. Podobnie sposób posadowienia lub osadzenia słupków bariery (zakotwienie słupków - bezpośrednio w gruncie lub w tulejach – dla odcinków łatworozbieralnych) musi być ściśle zgodny z rozwiązaniem zastosowanym podczas odpowiednich poligonowych badań zderzeniowych.

Zarówno na odcinkach prostych, jak i na łukach drogi rozstaw słupków bariery (odległość między słupkami) mierzony jest w linii prowadnicy, a dokładniej, w linii otworów do mocowania prowadnicy bariery do słupków.

Na łukach drogi odległość między słupkami bariery (rozstaw słupków) należy mierzyć nie wzdłuż linii słupków, a wzdłuż prowadnicy bariery

Na barierze ochronnej stalowej - podobnie jak w przypadku innych rodzajów i konstrukcji drogowych barier ochronnych - umieszcza się elementy odbłaskowe o barwie: a) czerwone – po prawej stronie jezdni, b) białe – po lewej stronie jezdni.

Elementy odbłaskowe powinny być umieszczone zgodnie z załącznikiem do nru 220 poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r, lecz nie rzadziej niż co 50 m na odcinkach prostych i łukach o promieni > 1500 m. Dodatkowo powinny być umieszczone na początku i końcu bariery.

Elementy odbłaskowe należy montować w istniejących otworach w prowadnicy, uwzględniając zalecenia producenta.

5.3. Osadzenie słupków

Sposób osadzania słupków proponuje Wykonawca i przedstawić do akceptacji Inżynierowi.

Słupki mogą być:

- wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- mocowane do konstrukcji obiektów inżynierskich za pomocą kotew wklejanych,
- osadzone w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Sposób osadzenia słupków barier bezwzględnie musi być zgodny z dokumentacją techniczną producenta i dokumentacją przedłożoną do certyfikacji bariery.

5.4. Tolerancje montażu

Tolerancja montażowa barier bezwzględnie musi być zgodna z dokumentacją techniczną producenta i dokumentacją przedłożoną do certyfikacji bariery.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.1. Badania przez rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania Robót

W czasie wykonywania Robót sprawdzane jest w szczególności:

- a) zgodność wykonania montażu bariery ochronnej z dokumentacją projektową oraz STWiORB. Sprawdzeniu podlegają w szczególności: usytuowanie słupków, ich wymiary, prawidłowość i głębokość osadzenia w gruncie lub kotwach betonowych oraz wysokość prowadnicy bariery nad poziomem pobocza lub/i przyległej nawierzchni jezdni, a w przypadku montażu na obiektach inżynierskich:
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z wskazaniami, ustalonymi w projekcie organizacji ruchu lub/i projekcie drogowym.,
- c) głębokość i poprawność posadowienia słupków
- d) prawidłowość wyznaczania odległości między słupkami (rozstawu słupków), zwłaszcza na łukach drogi oraz przy połączeniach z innymi odcinkami bariery - np. barierami osłonowymi lub/i barierami na obiektach mostowych,
- e) prawidłowość posadowienia oraz prawidłowość wymiarową i prawidłowość montażu odcinków początkowych i końcowych bariery
- f) poprawność połączenia liniowych odcinków prowadnicy bariery z odcinkami początkowymi i końcowymi.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- mb. (metr bieżący) zabudowanego odcinka barier.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie i prace pomiarowe,

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie projektu technicznego montażu bariery ochronnej,
- montaż barier wg zatwierdzonego projektu wraz z umocowaniem elementów odbłaskowych,
- wykonanie odcinka początkowego określonej długości dla odpowiedniego typu barier,
- wykonanie odcinka końcowego określonej długości dla odpowiedniego typu barier,
- uporządkowanie terenu,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
2. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
4. PN-EN 12676 Drogowe systemy przeciwoślisiennowe
5. PN-EN 12767 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
6. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
7. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych
8. PN-EN 1317-3 Systemy ograniczające drogę. Część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych
9. PN-EN 1317-5 Systemy ograniczające drogę. Część 5: Kryterium trwałości i ocena zgodności dla systemów ograniczających drogę
10. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
11. PN-ISO 6935-1 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
12. PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
13. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań.
14. PN-EN ISO 14713-2 Powłoki cynkowe - Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji ze stopów żelaza - Część 2: Cynkowanie zanurzeniowe

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2010 r zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. Ustaw Nr 65 z 2010 r, poz. 411 z późn. zmianami)
2. 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)
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 z 2000 r, poz. 735, z późn. zmianami)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 kwietnia 2010 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 65 poz. 408),
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2010 r zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i ich usytuowania (Dz. U. Nr 65 poz. 411).

6. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych stanowiące załącznik do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r.

D.09.00.00 ELEMENTY ULIC**D.09.01.01 KRAWĘŻNIKI I OBRZEŻA****1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dla robót związanych z ustawieniem krawężników i obrzeży betonowych, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.1. Określenia podstawowe

Krawężniki betonowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

Ława – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

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

2. MATERIAŁY

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość.

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

2.1. Krawężniki betonowe wg PN-EN 1340

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować krawężniki betonowe wibroprasowane o wymiarach określonych w dokumentacji projektowej.

Do produkcji krawężników betonowych powinny być stosowane tylko takie materiały, których przydatność do stosowania została ustalona pod względem ich właściwości użytkowych. Wymagania dotyczące przydatności stosowanych materiałów producent powinien podawać w dokumentacji kontroli produkcji.

Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu przedstawiono w tabeli 1 poniżej.

Tabela 1 Wymagania wobec krawężników betonowych do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy PN-EN 1340	Wymaganie		
1.	Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów krawężnika (różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm)	C	Dopuszczalna tolerancja w %	Maksymalna odchyłka w mm	
				Dodatnia	Ujemna
	Długość			+10	-4
	Powierzchnia			+5	-3
	Pozostałe części			+10	-3
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania przy długości pomiarowej ^{*)}	C	Maksymalna odchyłka w mm		

	300 mm		± 1,5
	400 mm		± 2,0
	500 mm		± 2,5
	800 mm		± 4,0
1.3	Grubość warstwy ścieralnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)	C	10 mm mierzona w górnej części
2.	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Wytrzymałość na zginanie ^{*)}	F	Każdy pojedynczy wynik nie mniejszy niż 5,0 MPa
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	<div>Pomiar wykonany na tarczy</div> <div> <div>szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe ≤ 20 mm</div> <div>Bóhmego, wg zał. H normy – badanie alternatywne ≤ 18 000 mm³/5 000 mm²</div> </div>
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV	I	Wartość średnia ≥ 55
3	Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)		
3.1	Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzającej	D	Ubytek masy po badaniu w kg/m ²
			Średni Maksymalny
	- badanie warstwy ścieralnej		≤ 0,5 kg/m ² ≤ 1,0 kg/m ²
	- badanie warstwy konstrukcyjnej (dotyczy krawężników dwuwarstwowych)		≤ 1,0 kg/m ² ≤ 1,5 kg/m ²
3.2	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia dla każdego krawężnika nie większa niż 5,0%
4	Aspekty wizualne		
4.1	Wygląd	J	Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej
			<div>Rysy (poza drobnymi przytarciami transportowymi) widoczne „gołym okiem”</div> <div>Niedopuszczalne</div>
			<div>Rozwarstwienia w krawężnikach dwuwarstwowych</div> <div>Niedopuszczalne</div>
			<div>Uszkodzenia marglowe lub podobnie wyglądające pochodzące z zanieczyszczeń</div> <div>Niedopuszczalne</div>
			<div>Naloty wapienne zwane potocznie wykwitami</div> <div>Dopuszczalne</div>
4.2	Tekstura i zabarwienie	J	Wymaganie dotyczące warstwy wierzchniej
			<div>Krawężniki o specjalnej teksturze</div> <div>Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii</div>
			<div>Zabarwienie</div> <div>Zgodne z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii</div>
			<div>Tekstura</div> <div>Zgodna z zatwierdzonym wzorem producenta i jednorodne w partii</div>
			<div>Ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia</div> <div>Dopuszczalne</div>

^{*)} W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji.

Producent jest zobowiązany do wydania oświadczenia o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w Tablicy 1 w oparciu o badania typu oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji.

Producent może grupować wyroby w rodziny na potrzeby prowadzonych badań zgodnie z p. 6.1 normy PN-EN 1340.

Każda partia dostarczonych na budowę krawężników powinna być oznaczona zgodnie pkt. 7 normy PN-EN 1340.

Wyprodukowane krawężniki zaleca się układać na paletach w pozycji wbudowania, z zastosowaniem podkładek drewnianych i taśm bandujących.

Krawężniki można składować na otwartej przestrzeni, na wyrównanym i odwodnionym podłożu.

2.2. Obrzeża betonowe

- Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładowających: klasa 3
- Wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 1340
- Odporność na ścieranie: klasa 4
- Nasiąkliwość: do 5 %

Do wykonania robót należy użyć obrzeże betonowe o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową. Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami STWiORB.

Lp.	Badana cecha	Wymagania wg PN-EN 1340	
1	Długość	$\pm 1\%$ nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm)	
2	Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia	$\pm 3\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5mm)	
3	Pozostałe wymiary	$\pm 5\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+10mm)	
4	Płaskość i prostoliniowość	Długość pomiarowa w mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm
		300	$\pm 1,5$
		400	$\pm 2,0$
		500	$\pm 2,5$
		800	$\pm 4,0$

Tablica 1. Wymagania techniczne wobec obrzeży betonowych, zgodnie z PN-EN 1340

Lp.	Cecha	Klasa	Oznaczenie	Wymagania
1	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
1.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładowających	3	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $> 1,5 \text{ kg/m}^2$
1.2	Wytrzymałość na zginanie wg normy PN-EN 1340	wg załącznika F		Każdy pojedynczy wynik, MPa $\geq 5,0$
1.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość			Obrzeża mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji.
1.4	Nasiąkliwość	2	B	Wartość średnia $\leq 5,0$
1.5	Odporność na ścieranie (klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	4	I	Odporność przy pomiarze na tarczy Boehmego, wg zał. H normy- badanie alternatywne
2	Aspekty wizualne			
2.1.	Wygląd			Powierzchnia nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-EN 1340.

Powierzchnia obrzeży nie powinna mieć rys i odprysków.

2.3. Materiały do podsypki i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki: w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G_F85), wody wg PN-EN 1008
- dla wypełnienia szczelin: w stosunku 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620, wody wg PN-EN 1008.
- kruszywo drobne (piasek) spełniające wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G_F85) na podsypkę pod ławę betonową.

2.5. Ława i podsypka

Ława betonowa oraz opór, a także ława pod palisadę wykonane będą z betonu klasy C12/15 spełniającego wymagania PN-EN 206-1.

Podsypka pod krawężnik zgodnie z Dokumentacją Projektową – 3 cm.

2.6. Materiały do wypełnienia szczelin z istniejącą nawierzchnią

Do uszczelniania szczelin w styku z istniejącą nawierzchnią bitumiczną należy stosować masy zalewowe na stosowane na gorąco lub stosowane na zimno.

Masy zalewowe stosowane na gorąco powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-1

Masy zalewowe stosowane na zimno powinny spełniać wymagania PN-EN 14188-2.

3. SPRZĘT

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

4. TRANSPORT

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

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Wykonanie koryta pod ławę

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod ławę betonową z oporem, wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość dostosowana do wymiarów ław i krawężników.

5.2. Ława betonowa

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Wymiary ławy betonowej dostosowane do prefabrykatu krawężnika lub obrzeża.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

5.3. Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej pod krawężnik lub obrzeże

Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo-piaskową o grubości podanej w dokumentacji projektowej, celem prawidłowego osadzenia krawężnika lub obrzeża.

5.4. Ustawienie krawężników i obrzeży

Krawężniki i obrzeża betonowe należy wykonywać ze spoinami szerokości 5 mm.

5.5. Wypełnianie spoin krawężników i obrzeży

Spoiny pomiędzy krawężnikami lub obrzeżami należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Szczeliny pomiędzy nawierzchnią asfaltową a krawężnikami należy zalewać masą zalewową po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Zagęszczenie koryta pod ławę powinno wynosić $I_s \geq 0.97$, a częstotliwość badań należy wykonywać co najmniej raz na każde 200m bieżących wykonywanego podłoża pod ławę (dna koryta).

6.2.2. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy ± 1 cm,
- b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać ± 1 cm,
- a) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - dla szerokości $\pm 20\%$ szerokości projektowanej.
- b) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm.

6.2.2. Kontrola ułożenia krawężników, obrzeży

Należy sprawdzić:

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki

- niwelety $\pm 0,5$ cm,
- b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać ± 1 cm,
 - c) równość górnej powierzchni mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5cm;
 - d) dokładność wypełnienia szczelin: spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB DM.00.00.00, pkt. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m (metr bieżący) wykonanego krawężnika betonowego o określonym przekroju wraz z ławą, podsypką, uszczelnieniem i spoinowaniem

Obrzeża rozliczane są w ramach wykonania nawierzchni chodników lub umocnienia skarp i nie podlegają odrębnemu rozliczeniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB DM-00.00.00 pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWIORB DM.00.00.00, pkt. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu przeznaczonych do wykonania robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- wykonanie ławy z oporem,
- ułożenie podsypki,
- ułożenie krawężnika i palisady,
- spoinowanie, roboty wykończeniowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń, w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | | |
|----|-------------|---|
| 1. | PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 2. | PN-EN 206-1 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 4. | PN-EN 1340 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań. |
| 5. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą. |

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 6. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula. |
| 7. | PN-EN 13139 | Kruszywa do zaprawy. |
| 8. | PN-EN 13242 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 9. | PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy -- Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco |
| 10. | PN-EN 14188-2 | Wypełniacze szczelin i zalewy -- Część 2: Specyfikacja zalew na zimno |
| 11. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego. |
| 12. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. |
| 13. | PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe. |
| 14. | PN-N-03010 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbk. |
| 15. | BN-68/8933-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE**M.11.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNCIE NIESKALISTYM (Z ZABEZPIECZENIEM)****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów wraz z zabezpieczeniem związanych z realizacją obiektów inżynierskich, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych.

1.4. Określenia podstawowe

Roboty ziemne - termin oznaczający wszystkie czynności związane z odspajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem oraz zagęszczaniem mas ziemnych z naturalnych gruntów niespoistych, spoistych, kamienistych i skalistych lub z gruntów antropogenicznych w postaci wyselekcjonowanych lub ulepszonych (uzdatnionych) odpadów przemysłowych.

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

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

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

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w:

- STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt 1.4.
- STWIORB M.11.01.04. „Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem” pkt.1.4.
- STWIORB M.11.07.00. „Ścianki szczelne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", p. 1.5

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów lub zasypek wykopów. Grunty przydatne do budowy nasypów wg STWIORB M.11.01.04., mogą być wywiezione poza plac budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera. W takim przypadku grunt ten stanowi własność Wykonawcy. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko odpadów i zutylizowane.

Wykopy będą wykonywane jako szerokoprzestrzenne lub umocnione w ścianach pionowych.

Rodzaj umocnienia tymczasowego wykopu określi Wykonawca w projekcie technologicznym, który opracuje na własny koszt. Materiały użyte do tymczasowego zabezpieczenia wykopów zostaną określone przez Wykonawcę w projekcie technologicznym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsiennicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsiennicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- sprzęt do wykonania umocnienia wykopu zgodny z projektem roboczym,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

4.2. Transport gruntu

Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

Zastosowane środki transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz do odległości, na którą będzie transportowany. Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Grunty z wykopu należy przetransportować i sprzymować w miejscu na terenie placu budowy wskazanym przez Inżyniera lub odwieźć na składowisko Wykonawcy. Grunt może być wykorzystany do zasypania wykopów po uprzednim zaakceptowaniu przez Inżyniera. Nadmiar gruntu należy odwieźć na składowisko Wykonawcy. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania wykonania robót

Ogólne wymagania wykonywania robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-B-06050.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projektu zabezpieczenia i odwodnienia wykopów, które podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót mostowych - szczególnie fundamentowych należy zinwentaryzować (geodezyjnie i fotograficznie) znajdujące się w pobliżu istniejące budowle (tj. m.in. budynki, domy itp.) oraz urządzenia obce (np.: kanalizacja, energetyka itp.).

5.2. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi w dokumentacji projektowej

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg dokumentacji projektowej. Wszelkie istotne odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych (również rozbiórki istniejącego nasypu) należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu celem identyfikacji istniejących i nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych. Przekopy wykonywać należy ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności.

Prace w obrębie przewodów instalacyjnych należy prowadzić pod nadzorem użytkowników. Wszystkie przewody należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót. Powierzchnie terenu, przewidziane do pracy sprzętu i transportu urobku, należy wzmocnić poprzez ułożenie betonowych płyt drogowych.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją projektową. Niezależnie od badań Wykonawcy podczas robót fundamentowych powinien być na bieżąco prowadzony nadzór geotechniczny, będący integralną częścią nadzoru inwestorskiego. Zakres nadzoru powinien być zgodny z „Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”, GDDKiA, 1998.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.
- c) przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych.
- d) Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.
- e) ze wszystkich miejsc przeznaczonych pod wykopy zdjąć ziemię urodzajną aż do głębokości pokazanej na rysunkach lub zgodnie ze wskazówkami Inżyniera. Ziemia urodzajna nie powinna być zanieczyszczona przez leżące poniżej podłoże.

5.4. Wykonanie wykopów

5.4.1. Dokumentacja projektowa przygotowana przez Wykonawcę

5.4.1.1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne w tym projekt technologiczny zagęszczenia gruntu w wykopie. Projekt powinien zawierać opracowanie dróg technologicznych koniecznych dla wykonania robót.

5.4.1.2. Projekt zabezpieczenia ścian wykopów

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy zabezpieczenia ścian wykopów, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

Jeśli Wykonawca przewiduje zastosowanie zabezpieczenia ścian wykopów za pomocą ścianek szczelnych, wówczas przedstawi projekt roboczy wbicia i zakotwienia ścianek szczelnych lub projekt zabezpieczenia przez rozparcie, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.4.1.3. Projekt roboczy odwodnienia

Wykonawca ma obowiązek stałej kontroli poziomu wody w wykopie. Wykonawca powinien zapewnić odwodnienie wykopów poprzez:

- natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymywanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót, przez zastosowanie odpowiedniego systemu odwodnienia. Dla przyjętego systemu odwodnienia Wykonawca przedstawi projekt roboczy.

Zaprojektowane odwodnienie nie może powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

Jeżeli w trakcie robót okaże się to konieczne wykonanie odwodnienia wykopu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia wykopów, w którym zostanie opracowany system odwodnienia.

System odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

- Musi zapewnić natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- Musi zapewniać obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót.

Przyjęty system odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

- musi zapewniać stabilne w czasie obniżenie ZWG lub ciśnienia porowego zgodnie z wymogami projektu odwodnienia
- skutkiem obniżenia ZWG nie może być naruszenie stateczności skarp wykopów. Nie może też nastąpić nadmierne podnoszenie się dna wykopu lub jego przebicie na skutek nadwyżki ciśnienia wody.

5.4.2. Wymagania dla wykonania wykopów

5.4.2.1. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w dokumentacji projektowej

- a) W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.
- b) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.
- c) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inżyniera. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami.
- d) Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót ziemnych ze szczególną ostrożnością ze względu na możliwość wystąpienia podziemnych urządzeń infrastruktury technicznej nie zinwentaryzowanych w dokumentacji projektowej. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie urządzeń podziemnych nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne), wówczas roboty należy przerwać, powiadomić Inżyniera, a dalsze prace prowadzić po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.
- e) W przypadku natrafienia w trakcie robót ziemnych na materiały niebezpieczne należy bezzwłocznie powiadomić odpowiednie służby.
- f) Nie wyklucza się zalegania w strefach fundamentów pozostałości starych budowli, pali drewnianych lub innych przedmiotów. Planując i wyceniając roboty fundamentowe należy przewidzieć taką możliwość.

5.4.2.2. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach obniżonych temperatur

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarznąłą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

5.4.2.3. Kontrola warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót

W trakcie robót Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowo-wodnych i porównywania ich z dokumentacją projektową. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy przeprowadzić kontrolne badania geotechniczne podłoża dla wszystkich podpór, w celu potwierdzenia zgodności warunków gruntowych z założeniami projektowymi (stanu i rodzaju gruntu poniżej poziomu posadowienia).

Przyjęte w dokumentacji warunki gruntowo-wodne muszą być potwierdzone na miejscu budowy przez uprawnionego geologa. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

W trakcie funkcjonowania odwodnienia należy za pomocą właściwych metod analizować wyniki pomiarów kontrolnych, umożliwiając ocenę wpływu odwodnienia na warunki geotechniczne, zachowanie się odwadnianego obiektu i jego otoczenia. W tym celu konieczny jest monitoring poziomu ZWG, ciśnienia wody w porach gruntu i w razie potrzeby także przemieszczeń gruntu.

W przypadku niezgodności warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową Inżynier w uzgodnieniu z projektantem zdecyduje o dalszym postępowaniu.

5.4.2.4. Odwodnienie wykopu i zabezpieczenie dna i skarp wykopu przed wodą opadową

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby zapewnione było szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Wykonawca musi zapewnić stabilne w czasie obniżenie ZWG lub ciśnienia porowego i utrzymanie go na poziomie określonym w projekcie roboczym odwodnienia. W przypadku, gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych. W razie potrzeby dolne części skarp, narażone na niszczące działanie wody można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonać z betonu układanego bezpośrednio na zboczach skarp.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

5.4.3. Warunki ogólne wykonania wykopów

- a) Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.
- b) Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.
- c) Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych zgodnie z projektem roboczym odwodnienia.
- d) Wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone niżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m.
- e) Zapewnienie bezpieczeństwa konstrukcji znajdujących się na, przyległym do robót ziemnych, terenie należy do obowiązków Wykonawcy. Zaleca się wykonywanie wykopów

szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0 m a koparką do 4,0 m. Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

- f) Minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m powinno wynosić:
- w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
 - w mieszanina frakcji piaskowej z ilową i pyłową o $I_p \leq 10\%$ oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji ilowej 1 :1,25
 - w ilach i mieszaninach frakcji ilowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji ilowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5
 - nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy
 - na pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu spadek powinien być taki, aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu
- g) Należy zwracać uwagę, aby nie naruszyć warstw gruntu poniżej projektowanego poziomu. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej niż projektowana, co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 do 60 cm (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w dokumentacji projektowej, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.

5.4.4. Wykonanie wykopów w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- 1) Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- 2) Przy pompowaniu wody z dołu fundamentowego czerpanie jej powinno odbywać się ze specjalnej studzienki w ten sposób, żeby poziom wody w niej był zawsze niższy od aktualnego poziomu dna wykopu o 20 - 40cm. Woda do studzienki powinna być sprowadzana kanalikami.
- 3) Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- 4) W gruntach uwarstwionych wodę należy odpompowywać ze studzien głębokich. W przypadku pompowania z wykopu osuszona warstwa gruntu poniżej poziomu posadowienia musi mieć grubość 40 - 50cm.
- 5) W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 - 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.
- 6) W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 - 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- 7) W przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu ochronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót usunąć przemarzniętą warstwę gruntu.
- 8) Przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia i połać zaprawą cementową,
- 9) Należy przestrzegać żeby krawędzie wykopu były zabezpieczone płytami żelbetowymi w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawia.

5.4.5. Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu wykonywania wykopów, rodzaju gruntu, oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów, poziomu wody gruntowej.

Wykopy należy wykonywać:

- w stosunku do projektowanych wymiarów w planie z dokładnością $\pm 15\text{cm}$,
- w stosunku do projektowanych rzędnych $\pm 2\text{cm}$.

Wymiary wykopów powinny uwzględniać przestrzeń konieczną do wykonania zabezpieczenia ścian wykopów oraz dla ewentualnego sprzętu poruszającego się wewnątrz wykopu.

5.5. Zabezpieczenie ścian wykopów

5.5.1. Warunki ogólne

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy.

Ściany wykopów należy tak kształtować lub umacniać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, przy czym należy uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszyć stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

Zabezpieczenie ścian wykopu należy wykonać zgodnie z projektem roboczym zabezpieczenia ścian wykopów, wg pkt. 5.4.2.

5.5.2. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

Jeżeli Wykonawca zdecyduje o wykonaniu umocnienia ścian wykopu przez rozparcie, to należy wykonać wg następujących zasad:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren na wysokość $10\div 15\text{ cm}$,
- b) rozpory muszą mieć trwałe zabezpieczenia przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu należy zabezpieczyć szczelnie balami lub płytami żelbetowymi w przypadku przewidywanego ruchu pojazdów przy wykopie,
- d) w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1 m należy wykonać dogodne wyjście awaryjne w odległościach nie większych niż 30 m .

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu niekorzystnych czynników takich jak duże opady atmosferyczne, mróz a zauważone usterki usuwać przed przystąpieniem do robót w wykopie.

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopu powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasyпки. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

5.6. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- pozostawić pas terenu co najmniej $0,5\text{m}$ wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej $2,0\text{m}$ od krawędzi wykopu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej $1,5\text{ m}$ dla umożliwienia ucieczki robotnikom przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan nasypów i wykopów.
- Rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia
- Robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

6.2. Program badań

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiały do zabezpieczeń ścian wykopów (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, krajowe oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami projektu roboczego umocnienia dostarczonego przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do robót należy również sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w dokumentacji projektowej, a także należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu celem identyfikacji istniejących i nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-02205, PN-B-06050 oraz BN-83/8836-02. Niezależnie od badań Wykonawcy podczas robót fundamentowych powinien być na bieżąco prowadzony nadzór geotechniczny, będący integralną częścią nadzoru inwestorskiego. Zakres nadzoru powinien być zgodny z „Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”, GDDKiA, 1998.

6.2.2. Badania w trakcie i po wykonaniu robót

W trakcie robót Wykonawca powinien kontrolować na bieżąco:

- a) zgodność warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową, przez wykonanie szczegółowych badań geologiczno-gruntowych wg norm PN-B-06050, PN-B-04452 i PN-B-04481
- b) zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową; dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej wynoszą:
 - dla spadków terenu: $\pm 0,002$
 - dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych: $\pm 0,010$
 - dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m: ± 4 cm
 - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego): ± 2 cm
 - dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna $>1,5$ m: ± 15 cm
 - dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna $<1,5$ m: ± 5 cm
- c) funkcjonowanie systemu odwodnienia wg pkt.5.3.2.4.
- d) sprawdzenie umocnienia wykopu przez rozparcie na zgodność z pkt.5.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m3 (metr sześcienny) wykonanego wykopu łącznie z wykonanym zabezpieczeniem (zabezpieczenie wykopu nie podlega odrębnej zapłacie i winno być w kalkulowane w cenę wykonania wykopu)

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane wykopu wraz z umocnieniem,
- oczyszczenie dna wykopu
- odwodnienie wykopu,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" oraz niniejszej.

8.3. Odbiór gwarancyjny

Nie dotyczy, roboty zanikające nie podlegają odbiorowi gwarancyjnemu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie projektów technologicznych i warsztatowych,
- wykonanie zabezpieczenia wykopu zgodnie z przyjętą technologią wykonawcy i sytuacją terenową oraz wymaganiami dokumentacji projektowej,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- pozyskanie terenu do wywozu nadmiaru gruntu na odkład lub jego utylizacja,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 996 Sprzęt do palowania. Wymagania bezpieczeństwa
2. PN-EN 10248 Grodźce walcowane na gorąco ze stali niestopowych
3. PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
4. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

5. PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe
6. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
7. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
8. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
9. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
10. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

10.2. Ustawy

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej ustaw.

10.3. Inne dokumenty

1. STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"
2. STWIORB M.11.01.04. „Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów”

M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW I WYKONANIE NASYPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i wykonania skarp nasypów obiektów inżynierskich, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu wykopów i obejmuje:

- zasypanie z zagęszczeniem wykopów fundamentowych,
- wykonanie zasyпки za przyczółkami

1.4. Określenia podstawowe

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

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12[6] w gramach na centymetr sześcienny,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481[4], w gramach na centymetr sześcienny.

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu [mm]

Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, lecz w obrębie pasa robót drogowych.

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Jeżeli Wykonawca wbuduje grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części robót związanych z zakresem niniejszych STWiORB zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane повторно z materiałów o odpowiednich właściwościach.

2.1. Materiały

Jako materiał służący do zasyпки oraz do wymiany gruntu należy stosować grunt niespoisty spełniający wymagania dokumentacji projektowej oraz poniższe wymagania:

- zawartość cząstek $\leq 0,075\text{mm}$ poniżej 15% wagowo,
- zawartość cząstek $\leq 0,02\text{mm}$ poniżej 3% wagowo,
- wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 5$ (dla wymiany gruntu dopuszcza się w dolnych warstwach $U \geq 3$)
- $\rho_{ds} \geq 1,7 \text{ g/cm}^3$
- współczynnik filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.
- wskaźnik piaskowy badany wg BN-77/8931-01 powyżej 35.

W przypadku gruntu do wymiany pod fundament dodatkowo powinien spełniać wymaganie:

- po zagęszczeniu spełniać wymagania odnośnie kąta tarcia wewnętrznego i modułu odkształcenia

Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%).

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem lub betonem 8/10.

Miejsce dokopu wybrane przez Wykonawcę powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania zasypek oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do objętości gruntu pozyskiwanego z dokopu.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt zastosowany do wykonania zasypek podlega akceptacji przez Inżyniera.

Do zagęszczania zasypek można stosować sprzęt:

- gładkie walce stalowe
- walce ogumione
- lekkie, średnie, ciężkie walce wibracyjne
- ubijaki
- lekkie, ciężkie płyty wibracyjne

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania zasypek.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S- 02205.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3. Wykonanie zasypek, wymiany gruntu i nasypów

Zasypywanie wykopów i wykonanie nasypów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu robót opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram musi uwzględniać etapowanie robót.

Grunt zasypowy, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania podane w pkt. 2.

Zasypywanie wykopów fundamentowych /wbudowanie wymienianego gruntu/ powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich odbiorze projektowanych robót /wykonaniu wykopu i odbiorze dna/ i po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Wykonanie wymiany gruntu powinno być wykonane bezpośrednio po wykonaniu wykopów i odebraniu podłoża wykopu przez Inżyniera. Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- nasyp należy wykonywać metodą warstwową i wznosić równomiernie na całej szerokości;
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania;
- przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Nasypy za elementami obiektów inżynierskich należy skoordynować z przyległymi fragmentami nasypów drogowych.

Elementy obsypywane obustronnie powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.

Kolejność wykonania zasypki przyczółka powinno być zgodna z schematami statycznymi przedstawionymi w dokumentacji projektowej.

Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnionym gruntem niespoistym.

5.4. Zagęszczenie gruntu zasypowego

Grunut należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu. Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji gruntu powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej.

Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i wynosić co najmniej:

- 1,0 wg Proctora dla wszystkich warstw nasypów i zasypek za przyczółkami,
- 1,0 wg Proctora dla wykopów przy fundamentach podpór,
- 0,95 wg Proctora dla skarp stożków przy skrzydełkach oraz skarp czołowych przyczółków ażurowych i wtopionych w nasyp.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją $\pm 2\%$), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyleń podanych w pkt.6, to gruntu należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać gruntu warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

5.5. Wykonywanie zasypek w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.6. Rekultywacja terenu

Wykonywanie zasypek należy zakończyć ułożeniem warstwy gleby o grubości podobnej do istniejącej na przyległym terenie. Następnie należy dokonać obsiewu mieszanką roślin zielnych dobranych do warunków, jakie występują na przyległym terenie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

6.2. Kontrola wykopu przed wykonaniem zasypki

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić ich stan (czy są oczyszczone ze śmieci, torfów, gytii, namulów, wody).

6.3. Badanie gruntu do wykonania zasypek

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt (wiadukt dla jednej jezdni lub mur oporowy).

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej STWiORB oraz wymagania dokumentacji projektowej:

- skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481
 - grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm
 - wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypania wykopów fundamentowych przyczółków i zasypki za przyczółkami powinien być ≥ 5 zgodnie z PN-B-04481
- oznaczanie zawartości części organicznych (metoda utleniania) wg PN-B-04481:
 - zawartość części organicznych w gruncie nie powinna przekraczać 2%
- oznaczenie współczynnika filtracji wg PN-S-02205
- wskaźnik piaskowy wg BN-77/8931-01 powyżej 35.

6.4. Badanie stanu zagęszczenia

Badanie wskaźnika zagęszczenia należy wykonywać, co najmniej 3 razy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory.

Dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika I_s wg BN-77/8931-12[6], zagęszczenie gruntu można również badać za pomocą obciążenia płytą o średnicy co najmniej 300 mm, oznaczając wskaźnik odkształcenia I_0 , równy stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E_1 wg załącznika B do normy PN-S-02205[3].

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

gdzie:

E_1 – pierwotny moduł odkształcenia (oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy)

E_2 – wtórny moduł odkształcenia (oznaczony w powtórnym obciążeniu danej warstwy)

$$E = \frac{3\Delta P}{4\Delta S} D$$

gdzie:

ΔP – różnica nacisków w MPa

ΔS – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków, w mm

D – średnica płyty, w mm

Wartość wskaźnika odkształcenia I_0 nie powinna być większa od 2,2, przy czym minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 należy przyjmować wg PN-S-02205:1998 rys. 3 i 4.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

- Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.
- odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać $\pm 2\%$

6.5. Kontrola rzędnych

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej nie powinny przekraczać:

- 0,002 dla spadków
- 2 cm dla rzędnych
- nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łatą długości 3 m nie powinna przekraczać ± 2 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m³ (metr sześcienny) wykonanej i zagęszczonej zasypki,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w pkt. 8 STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Wykonanie wykopów pod wymianę gruntu
- Oczyszczenie i przygotowanie dna wykopu
- Ułożenie i zagęszczenie poszczególnych warstw

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 8.

8.3. Odbiór gwarancyjny

Nie dotyczy, roboty zanikające nie podlegają odbiorowi gwarancyjnemu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- oczyszczenie terenu Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- dowieszenie gruntu i kruszywa,
- wykonanie zasypek lub nasypu,
- zagęszczenie gruntu,
- uporządkowanie terenu.
- usunięcie ewentualnych szkód

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-S- 02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
3. PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
4. BN-77/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
5. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

10.2. Inne dokumenty

1. STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"
2. Dz. U. 2000, nr 63, poz. 735 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie wraz z późn. zm.

M-11.03.05 MIKROPALE INIEKCYJNE**1 Wstęp****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru samowiercących mikropali CFG (Continuous Flush Grouting) wykonywanych w ramach zadania pn.: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zakup elementów do wykonania mikropali CFG
- wykonanie samowiercących mikropali poprzez odwiercenie otworu z jednoczesną iniekcją i montażem zbrojenia

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz obowiązującymi normami.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2 Materiały**2.1 Zbrojenie - Wymagania podstawowe**

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

Elementy zbrojące mikropali mają być wykonane ze stali, w postaci żerdzi z otworem centralnym lub odpowiedniego pręta pełnego. Elementy mają być gwintowane lub żebrowane w celu zapewnienia przyczepności do iniektu oraz zamocowania płyt dociskowych odpowiednimi nakrętkami. Elementy zbrojące muszą spełniać określone warunki, dotyczące materiału (gatunku stali), zależności obciążenie / wydłużenie, wymagań wytrzymałościowych, trwałości i wymaganej współpracy z gruntem.

Materiały do wykonania mikropali muszą spełniać wymogi normy PN-EN 14199 „Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Mikropale”, w zakresie wymagań i reżimów materiałowych, jak i technologii wykonania.

Materiały do wykonania mikropali, jako wyrób budowlany, wprowadza się do obrotu na zasadach określonych w Ustawie o wyrobach budowlanych, z dnia 16 kwietnia 2004r, oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa „W sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym”, z dnia 6 grudnia 2016r.

Materiał do wykonania mikropali musi być opisany właściwie dla wyrobu stalowego o przeznaczeniu konstrukcyjnym – informacja o gatunku stali musi znajdować się w Krajowej Ocenie Technicznej lub Ateście Hutniczym, zgodnie z p. 2.4.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów (żerdzi), których gatunek stali nie został opisany w dokumentach przedstawionych do zatwierdzenia wg p.2.4. z niewiadomego gatunku stali.

Zgodnie z PN-EN 14199, żerdzie systemu samowiercącego (pręty z otworem centralnym) muszą odpowiadać wymaganiom normy EN 10210 lub EN 10219. Pełny element stalowy musi odpowiadać warunkom normy EN 10080. Stalowe zbrojenie mikropali może być wykonane jedynie ze stali konstrukcyjnej.

Nie dopuszcza się stosowania żerdzi systemu samowiercącego (prętów z otworem centralnym) wykonywanych na podstawie innych norm niewyszczególnionych w PN-EN 14199, bądź

nieadekwatnych do rodzaju zbrojenia (ze stali o innym przeznaczeniu niż konstrukcyjne, tj. do współpracy z betonem).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów niespełniających tych wymagań do zbrojenia mikropali. W związku z tym nie dopuszcza się stosowania stali o gatunku i przeznaczeniu innym niż konstrukcyjne, np. stali 28Mn6, GM600, TS590, 36Mn6, 41Cr4.

Do zbrojenia mikropali należy wykorzystać stal o nominalnej granicy plastyczności do 600 MPa. Z uwagi na efekt utwardzenia stali w procesie produkcyjnym, dla gotowego wyrobu (żerdzi z uformowanym gwintem) dopuszcza się tolerancję granicy plastyczności +5% względem wartości nominalnej granicy plastyczności.

W przypadku stosowania zbrojenia ze stali wysokowytrzymałej (w rozumieniu normy PN-EN 14199), tj. o granicy plastyczności wyższej od określonej powyżej, ochronę antykorozyjną zbrojenia mikropali należy wykonać jako DCP zgodnie z normą PN-EN 1537.

Materiał użyty do wykonania mikropali musi charakteryzować się odpowiednią ciągliwością. Wymagane jest wydłużenie względne A_{gt} min. 5%. Odpowiednią charakterystykę pracy zapewnia właściwy skład chemiczny stali. Wymaganą wartość równoważnika węgla CEV podano w rozdziale 2.3 Zbrojenie – Wymagania Szczegółowe.

Żerdzie systemu samowierzącego, z uwagi na proces wykonywania, muszą odznaczać się odpowiednią wytrzymałością na obciążenia dynamiczne występujące podczas wiercenia – momenty skręcające i uderzenia powodujące naprężenia w żerdziach. Użyty system musi gwarantować, że żerdzie nie zostaną uszkodzone bądź osłabione podczas procesu wiercenia. Odpowiednią odporność gwarantuje stal o określonej wartości udułałości. Wymaganą wartość udułałości wg testu Charpy'ego (wg PN-EN 10210) podano w rozdziale 2.3 Zbrojenie – Wymagania Szczegółowe.

2.2 Zbrojenie - Wymagania dotyczące zapewnienia odpowiedniej trwałości

Materiał użyty do wykonania mikropali musi spełniać wymogi ochrony antykorozyjnej, właściwe dla elementów trwałych, tj. o okresie użytkowania pow. 2 lat. Zapewnienie właściwej ochrony antykorozyjnej zbrojenia mikropali powinno być wykonane wg. wymagań określonych w normie PN-EN 14199.

Certyfikaty potwierdzające ograniczenie rozwarłośc rys podlegają akceptacji Projektanta i należy je dołączyć do kompletu dokumentów będących podstawą do zatwierdzenia materiału (krajowe deklaracje właściwości użytkowych i certyfikaty zgodności).

W przypadku stosowania zbrojenia niedotrzymującego reżimu szczelności kamienia cementowego (np. żerdzie z gwintem falistym typu R), wymagane jest dodatkowe zabezpieczenie przeciwnikorozyjne w postaci powłok cynkowych lub cynkowo-epoksydowych na całej długości zbrojenia (mikropala). Powłoki ochronne muszą cechować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną, aby nie uległy zniszczeniu podczas instalacji. Dopuszcza się następujące kombinacje komponentów antykorozyjnych:

- pojedyncza powłoka cynkowa na całej długości mikropala, pod warunkiem stosowania wysokowytrzymałych powłok cynkowych, wykonywanych metodą HTG (wysokotemperaturowe cynkowanie ogniowe) w kąpeli o temp. 560-630 °C
- podwójna powłoka: cynkowo-epoksydowa na całej długości mikropala, w przypadku stosowania ocynku ogniowego normalnotemperaturowego, w kąpeli o temp. 450-500 °C

W obu przypadkach, warunki cynkowania muszą odpowiadać normie EN ISO 1461. Minimalna grubość powłoki cynkowej ma wynosić:

- min. 60µm dla cynkowania wysokotemperaturowego
- min. 80µm dla cynkowania normalnotemperaturowego

Spełnienie warunku trwałości powłoki cynkowej odbywa się na podstawie certyfikatów cynkowania, potwierdzających warunki (temperaturę) wykonania kąpeli. Certyfikaty podlegają akceptacji Inżyniera w uzgodnieniu z Projektantem i należy je dołączyć do kompletu dokumentów będących podstawą do zatwierdzenia materiału (deklaracje i certyfikaty zgodności).

Powłoka epoksydowa ma być wykonywana wg PN-EN ISO 12944 oraz odpowiadać kategorii korozyjności C5-M.

Jako alternatywę do powłok antykorozyjnych można zastosować „traconą grubość ścianki” (sacrificial loss thickness). W tym przypadku pole przekroju stosowanej żerdzi powinno być większe o min. 30% względem przekroju danej żerdzi, niezbędnego do uzyskania projektowanej nośności dla zastosowanego gatunku stali (względem tzw. przekroju referencyjnego).

Zastosowanie zbrojenia o powiększonym przekroju nie wyłącza wcześniejszych zapisów dotyczących gatunków stali dopuszczonych przez normę PN-EN 14199 do stosowania w formie zbrojenia z żerdzi rurowych.

W przypadku mikropali trwałych, niezależnie od typu ochrony antykorozyjnej przyjętego dla części wgłębnej zbrojenia, ostatni odcinek mikropala należy dodatkowo zabezpieczyć na kontakcie oczepu z podłożem, poprzez 1,0m długości odcinek rury HDPE nasuniętej na żerdź po wykonaniu iniekcji końcowej lub przez zastosowanie ostatniego 3m odcinek mikropala z żerdzi w powłoce typu duplex, tzn. cynkowo-epoksydowej.

Jeśli będą zastosowane połączenia elementów stalowych powinny one mieć wytrzymałość na rozciąganie nie mniejszą niż te elementy. Przemieszczenie żerdzi/pręta względem elementu łączącego pod obciążeniem projektowym nie powinno przekraczać 0,1mm.

2.3 Zbrojenie – Wymagania Szczegółowe

Do realizacji zadania należy wykorzystać stalowe zbrojenie mikropali, wykonane ze stali konstrukcyjnej, o parametrach nie gorszych niż przyjęte w rozwiązaniu projektowym.

Do obliczeń projektowych przyjęto zbrojenie z żerdzi z otworem centralnym. Żerdzie wykonane ze stali S460 wg PN-EN 10210-1, charakteryzującej się równoważnikiem węgla CEV max. 0,53 oraz wartością udarności w teście Charpy'ego min. 40J w temp. -20°C.

Parametry techniczne zbrojenia poszczególnych typów mikropali :

2.4 Zbrojenie – Zatwierdzanie materiału

Zatwierdzenia materiału do wykonania mikropali dokonuje Inżynier, w uzgodnieniu z Projektantem. Dokumenty wymagane w procesie zatwierdzania materiału:

- a) Krajową Ocenę Techniczną zawierającą informację o gatunku stali, z której wytworzono żerdź i pozostałe elementy konstrukcyjne mikropala (zbrojenie) lub:
- b) Atest hutniczy zawierający informację o gatunku stali, z której wytworzono żerdź oraz: informację o normie podstawowej dla stali, skład chemiczny stali, wartość CEV, udarność (test Charpy'ego) i parametry wytrzymałościowe wyrobu, zgodnie z PN-EN 10204 „Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli”.
- a) Certyfikat CE potwierdzający zgodność materiału z przeznaczeniem i wymogami normy podstawowej. Informacja o oznakowaniu CE może być również zawarta na atście hutniczym
- b) Certyfikat cynkowania (jeśli dotyczy), potwierdzający warunki wykonania zabezpieczenia i grubość warstwy zabezpieczającej
- c) Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych, zawierającą informacje o:
 - a. Gatunku stali
 - b. Nośności charakterystycznej
 - c. Składzie chemicznym
 - d. Wartości udarności

2.5 Zaczyn cementowy

Mikropale CFG zespalane są z otaczającym gruntem za pomocą buławy iniekcyjnej utworzonej z zaczynu cementowego. Zaczyn podawany jest pod ciśnieniem 5-40 bar. Buława mikropala powstaje wskutek iniekcji zaczynem cementowym o wskaźniku wodno-cementowym w/c = 0,4-0,5. Zaczyn sporządza się z cementu portlandzkiego typu CEM II 32,5 R. Należy stosować cement o przyspieszonym wiązaniu (R) w celu zapewnienia odpowiednio szybkiego przyrostu wytrzymałości.

Iniekt cementowy powinien być nie korozyjny w stosunku do pozostałych elementów systemu i nie zanieczyszczać środowiska. Dodatki stosuje się dla poprawy urabialności, szczelności i wytrzymałości kamienia cementowego, stabilności i redukcji skurczu. Iniekt powinien osiągnąć wytrzymałość, co najmniej 15 MPa przed obciążeniem mikropala oraz wytrzymałość charakterystyczną, co najmniej 30 MPa po 28 dniach. W przypadku wykonywania mikropali w gruncie w pełni nawodnionym (w warunkach napiętego zwierciadła wód gruntowych lub wody płynącej) zaczyn cementowy do wykonania iniekcji końcowej należy sporządzić z użyciem domieszek do betonów podwodnych o właściwościach podwyższających odporność zaczynu na wymywanie oraz przyspieszających wiązanie i narastanie wytrzymałości wczesnych, np. np. UWC11 lub UCS, w ilości 1% (lub innego dodatku podwodnego w ilości określonej w karcie technologicznej Producenta).

3 Sprzęt

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

Sprzęt wiertniczy oraz iniekcyjny należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych, sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu terenu oraz specjalnych wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca zobowiązany jest dobrać sprzęt stosownie do warunków dostępności terenu oraz lokalizacji i orientacji wykonywanych mikropali do innych elementów istniejących lub projektowanych.

Narzędzia wierzące oraz sprzęt iniekcyjny należy dostosować do typu wykonywanych mikropali. Należy zastosować wiertnicę hydrauliczną, wyposażoną w głowicę obrotowo-udarową. Użyty zestaw iniekcyjny ma zapewnić wydatek min. 90 l/min i ciśnienie tłoczenia min. 4 MPa (40 bar). Mieszalnik musi umożliwić przygotowanie zaczynu o stosunku wodno-cementowym $w/c=0,4-0,5$ oraz podtrzymanie mieszanki w stanie nie zsedymetowanym do momentu tłoczenia.

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń wiertniczych pozbawionych udaru.

Sprzęt używany do wykonywania mikropali musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4 Transport

Ogólne warunki transportu podano ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania mikropali powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny, zgodny z zadeklarowanymi własnościami.

5 Wykonanie robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w „Wymaganiach ogólnych”.

5.1 Wiercenie

Żerdzie wraz z łącznikami, elementami dystansowymi i jednorazową końcówką wiertniczą tworzą kompletny zestaw będący konstrukcją mikropala jednocześnie wykorzystywany do wiercenia otworu (przewód wiertniczy) i iniekcji (przewód iniekcyjny). Podczas wykonywania mikropali należy stosować płuczkę cementową - zaczynem cementowym o stosunku wodno-cementowym $W/C = 0,7$. Zaczyn jest wytłaczany do otworu wiertniczego poprzez otwory w końcówce wiertniczej. Wiercenie odbywa się bez rur osłonowych. W zwartych ośrodkach skalistych można stosować płuczkę powietrzną. **Nie dopuszcza się stosowania płuczki wodnej.** Koronki wiertnicze należy dobrać odpowiednio do warunków gruntowych.

Z uwagi na powszechne i poważne błędy wykonawcze występujące przy wykonywaniu mikropali metodą z przewiertem wstępnym, która jest technologią znacznie bardziej skomplikowaną i wrażliwą na niedokładności, nie dopuszcza się wykonywania gwoździ gruntowych w technologii z przewiertem wstępnym.

5.2 Iniekcja mikropali

W systemie wiercenia elementem zbrojącym CFG iniekt jest podawany w trakcie wiercenia i po jego zakończeniu przez otwór centralny żerdzi i dysze w końcówce wiertniczej. W trakcie wiercenia (iniekcja wstępna) tłoczony jest zaczyn o wskaźniku $w/c=0,7$ lub mniejszym. Iniekcja zasadnicza (po pogrążeniu całej długości mikropala) jest prowadzona zaczynem o wskaźniku $w/c=0,4$. W trakcie iniekcji zasadniczej żerdź powinna się obracać, wykonując ruch posuwisto-zwrotny. Zalecane jest zawibrowanie iniektu udarem przewodu. Iniekcja prowadzona jest od dna otworu do wierzchu aż z otworu zacznie wypływać czysty, gęsty iniekt końcowy. Iniekcję wtórną stosuje się w przypadku dużych ucieczek iniektu tzn. gdy ilość wtłaczanego iniektu końcowego przekracza 4 x objętość iniektu niezbędną do wypełnienia otworu.

Nie dopuszcza się iniekcji wykonywanej poprzez wlewanie zaczynu przez wylot otworu.

Objętość iniektu i ciśnienie iniekcji powinny być rejestrowane dla każdego mikropala. Iniekt powinien być jednorodny o dobrej i wymaganej wytrzymałości, o składzie zgodnym z projektem.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia środków technicznych niezbędnych do wykonania mikropali w opisanym w Dokumentacji ośrodku gruntowym i z uwzględnieniem niestateczności otworu.

Koronki wiertnicze należy dobrać odpowiednio do warunków gruntowych.

6 Kontrola jakości robót

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Rysunkami oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

6.1 Postanowienia ogólne

Do kontroli wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację projektową z naniesionymi ew. zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót
- dziennik budowy
- metryki mikropali
- zapis wykonania – film poklatkowy

Wykonawca będzie rejestrował postęp wykonania mikropali za pomocą techniki zdjęć poklatkowych. Rejestracji podlega każdy dzień roboczy/zmiana. Częstotliwość zdjęć należy dobrać tak, aby dniówka robocza została utrwalona w postaci zapisu wideo o długości 5-6min (przy 25 klatkach/sek). Zapisy dniówek roboczych należy udostępnić Inspektorowi. Zapis dniówki roboczej powinien umożliwiać śledzenie każdego etapu wykonania robót i ocena i poprawności (wiercenie, ewentualne zapuszczaniu rur, instalacja zbrojenia, iniekcja, sprężanie, stosownie do techniki wykonania mikropali). Zapis taki będzie stanowił dowód w sytuacjach spornych. Po rozliczeniu robót, zapisy te podlegają trwałemu usunięciu.

6.2 Program badań

Badania przed rozpoczęciem robót:

- sprawdzenie przygotowania terenu

Badania w czasie robót:

- sprawdzenie jakości materiałów
- sprawdzenie warunków gruntowych
- kontrola wykonywania mikropali

Badania odbiorcze:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją
- sprawdzenie nośności mikropali iniekcyjnych poprzez wykonanie próbnych obciążeń

6.3 Opis badań

Sprawdzenie jakości materiałów należy przeprowadzać na bieżąco na zgodność z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej.

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projekcie.

Kontrola wykonywania mikropala iniekcyjnego polega na bieżącym sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- długości otworu (ilości wbudowanych żerdzi)
- ilości zatłoczonego iniektu
- napotkanych trudności w wierceniu
- ucieczek płuczki lub iniektu

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją projektową. Położenie głowicy mikropala należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową.

Sprawdzenie nośności mikropali - należy przeprowadzić minimum dwa próbne obciążenia odbiorcze na pierwszych 100 mikropali i po jednym na każde następne 100 sztuk. W przypadku mikropali wciąganych należy przeprowadzić minimum dwa próbne obciążenia odbiorcze na pierwszych 50 mikropali i po jednym na każde następne 50 sztuk.

Badania mikropali powinny sprawdzić ich nośność i określić ich charakterystykę reologiczną. Obejmują one również kontrolę stosowanych materiałów.

Badania odbiorcze należy przeprowadzić zgodnie z programem badań w oparciu o Dokumentację Projektową.

W badaniach odbiorczych na mikropalach konstrukcyjnych (pozostawionych po badaniach jako mikropale o pełnej nośności) należy zwrócić uwagę na nie przekroczenie dopuszczalnego obciążenia (projektowane \times współczynnik bezpieczeństwa).

6.4 Tolerancje wymiarów mikropala

Dopuszczalne odchylenie położenia mikropala:

- usytuowanie w planie 2 cm
- nachylenie w stosunku do projektowanego $\pm 2\%$

Dopuszczalne odchylenia wymiarów mikropala:

- długość części wbudowanej (zagłębionej w grunt) ± 10 cm.

7 Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 mb mikropala. Jako długość mikropala przyjmuje się jego długość całkowitą, tzn. część zagłębioną w grunt łącznie z częścią wykorzystaną do uformowania głowicy.

Odrębnemu rozliczeniu nie podlegają elementy uzupełniające, a także próbne obciążenia pali.

8 Odbiór robót

Podstawą dokonania odbioru jest:

- zgłoszenie przez Wykonawcę w Dzienniku Budowy zakończenia robót podlegających odbiorowi międzyoperacyjnemu
- stwierdzenie przez Inżyniera zgodności odbieranych robót z Rysunkami i zmianami zaaprobowanymi przez Inżyniera
- uzyskanie pozytywnych wyników odpowiednich badań wykonanych zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji oraz przedłożenie przez Wykonawcę atestów na zastosowane materiały (zgodnie z punktem 2.4)

9 Podstawa płatności

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów, sprzętu oraz innych niezbędnych czynników produkcji
- wykonanie wszystkich czynności mających na celu wykonanie mikropala iniekcyjnego zgodnego z wymaganiami postawionymi w dokumentacji projektowej
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów oraz dokumentacji (opisane w p. 6), w tym próbnych obciążeń w liczbie określonej w dokumentacji projektowej
- oczyszczenie stanowiska pracy

10 Przepisy związane

PN-EN 14199 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Mikropale.

PN-EN 1537 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Kotwy gruntowe.

PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i dla reguły budynków.

PN-EN 1994-1-1 Eurokod 4. Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 10210 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych.

PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.

PN-EN 10204 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.

PN-EN ISO 12944 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie. Część 2: Klasyfikacja środowisk.

PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

M.12.00.00 ZBROJENIE**M.12.01.01 Stal zbrojeniowa****1 Wstęp****1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia miękkiego konstrukcji żelbetowych i sprężonych, projektowanych w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą wykonania:

- przygotowania zbrojenia,
- montażu zbrojenia,
- osadzenie zbrojenia w betonie
- kontroli jakości Robót i materiałów,

dla wykonania elementów konstrukcyjnych oraz prefabrykowanych do montażu w obiektach mostowych ze stali klasy A-III N.

1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1 Pręty stalowe wiotkie** - wyrób stalowy o kołowym lub zbliżonym do kołowego przekroju poprzecznym, wytwarzany w postaci prętów prostych lub kręgów, przeznaczony do zbrojenia betonu.
- 1.4.2 Stal zbrojeniowa żebrowana** - stal zbrojeniowa mająca co najmniej dwa rzędy żeber poprzecznych.
- 1.4.3 Stal w kręgach** - pojedyncze pasmo stali zbrojeniowej zwinięte w koncentryczne pierścienie.
- 1.4.4 Element zbrojarski** - najmniejsza, niepodzielna część zbrojenia konstrukcji, wykonana ze stali zbrojeniowej ciętej i giętej, z prętów prostych lub kręgów, prosta lub wygięta zgodnie ze specyfikacją projektową, stanowiąca zbrojenie pojedyncze bądź wchodząca w skład szkieletu zbrojeniowego.
- 1.4.5 Siatki zgrzewane** - układ prętów wzdłużnych i poprzecznych, walcówki lub drutów o tej samej lub różnej średnicy nominalnej i długości, które są ułożone zwykle pod kątem prostym do siebie i fabrycznie zgrzane oporowo ze sobą we wszystkich punktach skrzyżowania zgrzewarkami automatycznymi.
- 1.4.6 Kratownice** - dwu- lub trójwymiarowa konstrukcja metalowa składająca się z górnego pasa kratownicy, jednego lub więcej dolnych pasów kratownicy i ciągłych lub nieciągłych krzyżulców, które są spajane lub połączone mechanicznie z pasami kratownicy.
- 1.4.7 Partia stali zbrojeniowej** - wiązka prętów, drutów lub wyrobów odwiniętych z kręgów, a także walcówka, o jednej średnicy nominalnej i z jednego wytopu, wyprodukowane przez jednego wytwórcę i każdorazowo przedstawione do badania.
- 1.4.8 Partia zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni** - wydanie produkcyjne obejmujące jedną lub wiele średnic, jeden lub wiele wytopów, jeden lub wiele rodzajów materiałów (walcówka, pręty proste o różnych długościach), jeden lub wiele gatunków stali, ale posiadające jeden unikatowy numer pozwalający na śledzenie wytopów stali, z której wykonano zbrojenie oraz przygotowanie właściwych dokumentów.

1.4.9 Zbrojarnia - specjalistyczny zakład produkcji zbrojeń prefabrykowanych, wykonujący zbrojenia prefabrykowane w sposób zorganizowany i na skalę przemysłową, na podstawie dokumentacji technicznej.

1.4.10 Pozycja zbrojenia - podstawowa jednostka identyfikacji zbrojenia wytworzonego w zbrojarni dostarczonego z dokumentacją techniczną. Jedna pozycja dostarczana jest w jednej lub wielu wiązkach, w zależności od liczby sztuk. Każda wiązka jest osobno oznaczona.

1.4.11 Klasa techniczna - typ stali zbrojeniowej z określonymi własnościami użytkowymi identyfikowany jednoznacznym numerem wyrobu.

1.4.12 Ciągłość - zdolność stali do trwałych odkształceń bez naruszenia spójności po przekroczeniu granicy plastyczności.

1.4.13 Nominalna powierzchnia przekroju poprzecznego pręta żebrowanego - powierzchnia przekroju poprzecznego równoważna powierzchni przekroju poprzecznego okrągłego pręta gładkiego o tej samej średnicy nominalnej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"

2 Materiały

2.1 Stal

2.1.1 Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu oraz do zbrojenia prefabrykatów przepustów stosuje się stal żebrowaną klasy AIIIIN, klasa ciągłości C. Do każdej dostawy stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę w postaci prętów prostych lub kręgów wytwórca jest obowiązany dołączyć dokument kontroli - „Świadectwo odbioru, typ 3.1”, wystawione wg wymagań normy PN-EN 10204:2006, stwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub Aprobaty Technicznej oraz zgodność z warunkami zamówienia. Na dokumencie kontroli dla stali zbrojeniowej powinny zostać podane następujące informacje:

- nazwa i rodzaj dokumentu kontroli
- nazwa wytwórcy.
- adres zakładu produkcyjnego.
- nazwa i adres pierwszego zamawiającego, kupującego materiał od wytwórcy.
- nazwa i adres odbiorcy (jeżeli jest inny, niż zamawiający).
- data wystawienia dokumentu kontroli.
- opis wyrobu:
 - o nazwa gatunku stali zbrojeniowej,
 - o średnice nominalne prętów,
 - o długości prętów,
 - o ilość wiązek,
 - o waga całkowita,
 - o numer(-y) wytopu(-ów).
- wyniki kontroli dla każdego z poszczególnych wytopów - wg wymagań odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub Aprobaty Technicznej:
 - o własności mechaniczne,
 - o skład chemiczny.

- numer odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub numery Aprobát Technicznych, na zgodność z którymi dokonuje się oceny zgodności.
- numer certyfikatu zgodności z odpowiednią Polską Normą wyrobu lub Aprobátą Techniczną.
- oświadczenie przedstawiciela wytwórcy, niezależnego od wydziału produkcyjnego, o zgodności wyrobów z odpowiednią Polską Normą wyrobu lub Aprobátą Techniczną i/lub zgodności z zamówieniem.
- imię, nazwisko i stanowisko przedstawiciela wytwórcy, niezależnego od wydziału produkcyjnego.
- znak Budowlany „B” lub „CE”.

Do każdej dostawy stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę w postaci zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni wytwórca jest zobowiązany dołączyć:

- stallistę - oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą i długością poszczególnych elementów, z których wykonano zbrojenie oraz odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stallisty widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stalliście.
- deklarację zgodności dostawy wystawioną zgodnie z obowiązującymi przepisami o wyrobach budowlanych,
- dokumenty kontroli - „Świadectwa odbioru typ 3.1” (jw.) - wystawione dla każdej średnicy i dla każdego wytopu stali zbrojeniowej użytej w procesie produkcji zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni obejmującego dostawę, zgodne z wykazem dokumentów kontroli ujętym w deklaracji zgodności dostawy.
- dowód dostawy.

2.1.2 Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIN o następujących parametrach:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| – średnica pręta w mm | zgodnie z dokumentacją projektową |
| – granica plastyczności R_e (min) w MPa | 500, |
| – wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa | 550 (575), |
| – wytrzymałość charakterystyczna w MPa | 490, |
| – wytrzymałość obliczeniowa w MPa | 375, |
| – wydłużenie przy największej sile | minimum 10 %, |
| – zginanie do kąta 60° | brak pęknięć i rys w narożu. |

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wskazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

2.1.3 Wymiary i masy

Średnice nominalne prętów, nominalne powierzchnie przekroju poprzecznego, nominalne masy prętów oraz ich dopuszczalne odchyłki, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia - powinny odpowiadać wymaganiom odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub odpowiednich Aprobát Technicznych.

2.1.4 Wady powierzchniowe

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, naderwań i pęcherzy. Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich

- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach

2.1.5 Magazynowanie

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana na stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków, w sposób nie powodujący ich zanieczyszczenia.

2.1.6 Znakowanie

W przypadku dostarczenia na budowę stali zbrojeniowej w postaci prętów prostych lub kręgów na etykietach przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów prostych lub kręgu powinny zostać podane w sposób trwały:

- nazwa i adres wytwórcy oraz zakładu produkcyjnego,
- opis wyrobu (nazwa gatunku, nazwa handlowa, średnica nominalna, długość, waga, numer wytopu),
- numer odpowiedniej Normy wyrobu lub Aprobaty Technicznej,
- numer i data wystawienia certyfikatu zgodności z odpowiednią Normą lub Aprobata Techniczną,
- numer i data wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- znak budowlany B.

W przypadku dostarczenia na budowę stali zbrojeniowej w postaci zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni na etykietach przymocowanych do wiązek z pozycjami (jedna etykieta do jednej pozycji zbrojenia) powinny zostać podane w sposób trwały:

- nazwa i adres wytwórcy oraz zakładu produkcyjnego,
- opis wyrobu (nazwa gatunku, średnice nominalne prętów, długości prętów, waga),
- długość teoretyczna lub długości początkowa i końcowa dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę,
- numer stallisty zawierającej daną pozycję,
- w przypadku pozycji giętych schemat kształtu z podanymi wymiarami.

2.2 Drut montażowy

Jeżeli do łączenia prętów zbrojenia nie stosuje się spawania czy zgrzewania do ich montażu należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Do montażu prętów zbrojenia o średnicy większej niż 12 mm należy stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,4 mm.

2.3 Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy oraz z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe powinny być mocowane do prętów zbrojenia. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.4 Elektrody do spawania zbrojenia

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według odpowiednich norm przedmiotowych, w zależności od metody i warunków spawania. Wybór elektrody do spawania zbrojenia wymaga akceptacji głównego inżyniera.

2.5 Żywice do wklejania zbrojenia

Do montażu zbrojenia w konstrukcji betonowej należy stosować żywice do zastosowań konstrukcyjnych, tj. przeznaczonych do osadzania zbrojenia w konstrukcjach betonowych.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.3. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4 Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4. Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5 Wykonanie robót

5.1 Zasady ogólne

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5. Montaż zbrojenia należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera.

5.2 Wykonywanie zbrojenia

- a) Czystość powierzchni zbrojenia
 - Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
 - Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy oczyścić.
 - Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali, ani późniejszej ich korozji.
- b) Przygotowanie zbrojenia
 - Haki odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.
- c) Montaż zbrojenia
 - Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.
 - Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów.
 - Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podparcia podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia (dotyczy to powierzchni dolnych i bocznych).
 - Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z Dokumentacją projektową.
 - Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania spawanych prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani mający odpowiednie uprawnienia.
 - Kotwienie prętów należy obliczać i wykonywać wg normy PN-91/S-10042.
 - Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przecie.
 - Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.
 - Skrzyżowania zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać.
 - Szkielety zbrojenia należy łączyć w taki sposób, aby zapewnić odpowiednią ich sztywność gwarantującą, że zbrojenie nie ulegnie nadmiernej deformacji przed i trakcie betonowania.

5.3 Osadzenia zbrojenia w istniejącym betonie

O ile dokumentacja projektowa przewiduje należy zbrojenie osadzić w istniejącym betonie. Montaż należy wykonać wg wytycznych producenta żywicy do montażu zbrojenia.

6 Kontrola jakości robót

6.1 Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6. Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentami Wykonawcy oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

6.2 Kontrola zbrojenia przed montażem

Kontrola zbrojenia przed montażem polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB, a także na zgodność ze złożonym zamówieniem. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających. Przy odbiorze stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę w postaci prętów prostych, kręgów lub zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni każdorazowo należy sprawdzić, poprzez oględziny powierzchni prętów oraz przegląd dokumentacji:

- zgodność dostarczonego materiału z dokumentami kontroli, przytwierdzonymi etykietami oraz z zamówieniem;
- zgodność wzoru uźebrowania dostarczonych prętów z wymaganiami odpowiedniej normy lub Aprobaty Technicznej;
- ewentualne znakowanie trwałe na prętach, jeżeli jest stosowane przez danego wytwórcę;
- zgodność numeru wytwórcy na prętach z informacjami zawartymi w dokumentacji. Numer wytwórcy należy odczytać z powierzchni pręta poprzez sprawdzenie liczby żeber o normalnej grubości, znajdujących się pomiędzy żebrami pogrubionymi (wg normy PN-EN 10080) i porównać go z numerem przypisanym wytwórcy deklarowanemu w dokumentacji (numery poszczególnych wytwórców należy sprawdzić u tych wytwórców lub ew. w odpowiednich Aprobatach Technicznych);
- stan powierzchni prętów;
- wymiary przekroju poprzecznego.

Przy odbiorze stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę w postaci zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni dodatkowo, poza czynnościami wymienionymi powyżej, należy każdorazowo sprawdzić, poprzez oględziny powierzchni prętów oraz przegląd dokumentacji zgodność dostarczonych pozycji z wykazem (stallistą). Nie ma konieczności wykonywania dodatkowych badań dla stali zbrojeniowej spełniającej wymagania odpowiedniej normy wyrobu lub Aprobaty Technicznej (zgodność potwierdzona certyfikatem), dla których przedstawiono prawidłowo wystawione dokumenty kontroli (wg 2.1.1) oraz co do których nie wystąpiły uzasadnione podejrzenia o niespełnienie wymagań jakościowych. W przeciwnym wypadku należy zgłosić reklamację dostawcy lub poddać próbki wyrobu dodatkowym badaniom. Decyzję o wykonaniu dodatkowych badań podejmuje główny inżynier. Po komisyjnym pobraniu próbek zamawiający zleca wykonanie dodatkowych badań jednostce badawczej. Dodatkowe badania mogą obejmować całość lub część wymienionych poniżej badań:

- sprawdzenie masy (kg/m)
- sprawdzenie granicy plastyczności R_e (MPa)
- sprawdzenie stosunku R_m/R_e (-)
- sprawdzenie wydłużenia A_5 lub A_{i0} (%)
- sprawdzenie wydłużenia A_{gt} (%)
- badanie zginania z odginaniem na zimno
- sprawdzenie odporności na obciążenia zmęczeniowe
- sprawdzenie odporności na obciążenia cykliczne

W przypadku wyników badań niespełniających wymagań odpowiedniej normy wyrobu lub Aprobaty Technicznej należy odesłać partię stali z budowy.

6.3 Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinna być wykonana przez głównego inżyniera i zostać potwierdzona wpisem do dziennika budowy. Inżynier powinien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania, a także prawidłowości wykonania osadzenia zbrojenia w elementach betonowych. Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi: $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie prętów w świetle: $\pm 1,0$ cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: $\pm 1,0$ cm,
- długość pręta między odgięciami: $\pm 1,0$ cm,
- rozstaw strzemion: $\pm 2,0$ cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia: $\pm 3\%$,
- otuliny zewnętrzne: $+ 0,5$ cm oraz $- 0,0$ cm,
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego: $\pm 3\%$,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać $\pm 0,5$ cm.

7 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7. Jednostką obmiarową jest:

- kilogram (kg) stali użytej do zbrojenia określonej klasy.

Osadzenie (wklejenie) zbrojenia do istniejącej konstrukcji nie podlega odrębnej zapłacie: należy go wkalkulować w cenę wykonania zbrojenia.

8 Odbiór robót

8.1 Odbiór zbrojenia przed montażem

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie dokumentacji (patrz 2.1.1). Każde zbrojenie dostarczone na budowę powinno być znakowane, celem identyfikacji z dokumentacją dostawy.

Znakowanie każdego kręgu lub wiązki stali powinno zawierać:

- znak wytwórcy
- średnicę nominalną
- gatunek stali

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych lub z tworzywa po 2 sztuki dla każdej wiązki czy też pręta. Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma zaświadczenia (aprobaty technicznej)
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności
- pęka przy wykonywaniu haków

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-EN ISO 6892-1.

8.2 Odbiór zamontowanego zbrojenia

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy. Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z Dokumentacją Projektową i postanowieniami niniejszej Specyfikacji. Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,

- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

9 Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9. Podstawę płatności za jednostkę obmiarową poszczególnych robót stanowi całkowicie zakończony element obiektu: wykonany i odebrany zgodnie ze specyfikacją techniczną oraz obmierzony zgodnie z punktem 7.

Cena jednostkowa poszczególnych robót obejmuje:

- wszelkie prace przygotowawcze,
- opracowania wykonywane przez Wykonawcę, takie jak projekty technologiczne, projekty warsztatowe, projekty organizacji robót, projekty i interpretacje obciążeń próbných, plany badań itp.,
- prace umożliwiające dostęp i wykonanie prac takie jak drogi technologiczne, platformy robocze, rusztowania, podesty,
- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wytyczenia geodezyjne,
- transport, montaż i demontaż sprzętu używanego do prac zasadniczych i przygotowawczych,
- wykonanie robót zasadniczych wraz z kosztami materiałów, robocizny i sprzętu,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej oraz odbiorowej,
- przeprowadzenie niezbędnych (zgodnie z STWiORB) badań laboratoryjnych i pomiarów,
- zysk i koszty pośrednie.

10 Przepisy związane

1. STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"
2. PN-EN ISO 6892-1:2010P Próba rozciągania. Część 1:Metoda badania w temperaturze pokojowej.
3. PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
4. PN-99/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
5. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
6. PN-H-93220:2006 – Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.
7. PN-EN 10080:2007 - Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
8. PN-ISO 6935-1:1998 - Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
9. PN-ISO 6935-2:1998 - Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
10. PN-ISO 6935-2:Ak1999 - Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
11. PN-EN ISO 15630-1:2011P - Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań -- Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
12. PN-EN ISO 15630-2:2011E - Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań -- Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia
13. PN-EN 10204:2006 „Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli”.

M.12.01.04. DROBNE ELEMENTY STALOWE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drobnych elementów stalowych na obiektach inżynierskich projektowanych w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem drobnych elementów stalowych na obiektach inżynierskich, a w szczególności:

- Kotew kap chodnikowych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 2.

Wszystkie materiały podlegają zatwierdzeniu u Inżyniera.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

Przewidziane na obiekcie elementy należy wykonać ze stali gatunku podanego na rysunkach lub odpowiednika. Do spawania użyć elektrod dostosowanych do przyjętego materiału konstrukcyjnego łączonych elementów. Można stosować inne gatunki stali pod warunkiem, że gatunek zamienny posiada nie gorsze niż podstawowe właściwości pod względem wytrzymałości, udarności i spawalności (jeśli przewidywane jest spawanie).

Do uszczelnienia izolacji w obrębie kotew kap, jeżeli dokumentacja projektowa tego wymaga, należy stosować podkładki gumowe o grubości podanej w dokumentacji projektowej. Wszystkie elementy nie wbudowane w beton należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez zastosowanie powłoki cynkowej o grubości powłoki minimum 70 mikrometrów.

Kotwy kap należy osadzać w płycie pomostu za pomocą żywic epoksydowych lub innych przewidzianych w dokumentacji technicznej producenta.

Nośność kotwy musi odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt.3.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 4. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 5.

Montaż elementów stalowych na obiekcie należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera. Elementy powinny być wykonane w wytwórni i gotowe dostarczone na budowę. Wszystkie elementy nie wbudowane w beton należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez zastosowanie powłoki cynkowej. Montaż elementów stalowych na obiekcie należy wykonać bardzo starannie dbając o zachowanie przewidzianej projektem geometrii. Odchyłki od geometrii nie powinny być dostrzegalne gołym okiem bez pomiaru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 6. Sprawdzeniu podlegają zgodność wykonania elementów z Dokumentacją projektową, prawidłowość zamocowania elementów stalowych oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- szt. (sztuka) w odniesieniu do kotew kap chodnikowych,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 8.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe,
- zamocowania (zabudowanie) elementów stalowych,
- warsztatowe wykonanie elementów,
- montaż elementów,
- ochrona antykorozyjna.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy zakończony winien być wpisem do dziennika budowy. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.4. Odbiór gwarancyjny

Nie dotyczy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie konstrukcji,
- pasowanie,
- wstępny montaż,
- montaż konstrukcji stalowej,
- naprawa uszkodzeń,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- odbiory i testy,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"
2. PN-88/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.
3. PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.
4. PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.
5. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.

M.13.00.00 BETON**M.13.01.01 BETON KONSTRUKCYJNY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych drogowych obiektach inżynierskich w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu elementów betonowych w ramach prac określonych w pkt. 1.1. i związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań i rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- rozbiórką deskowań i rusztowań

1.4. Zakres robót objętych STWiORB

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

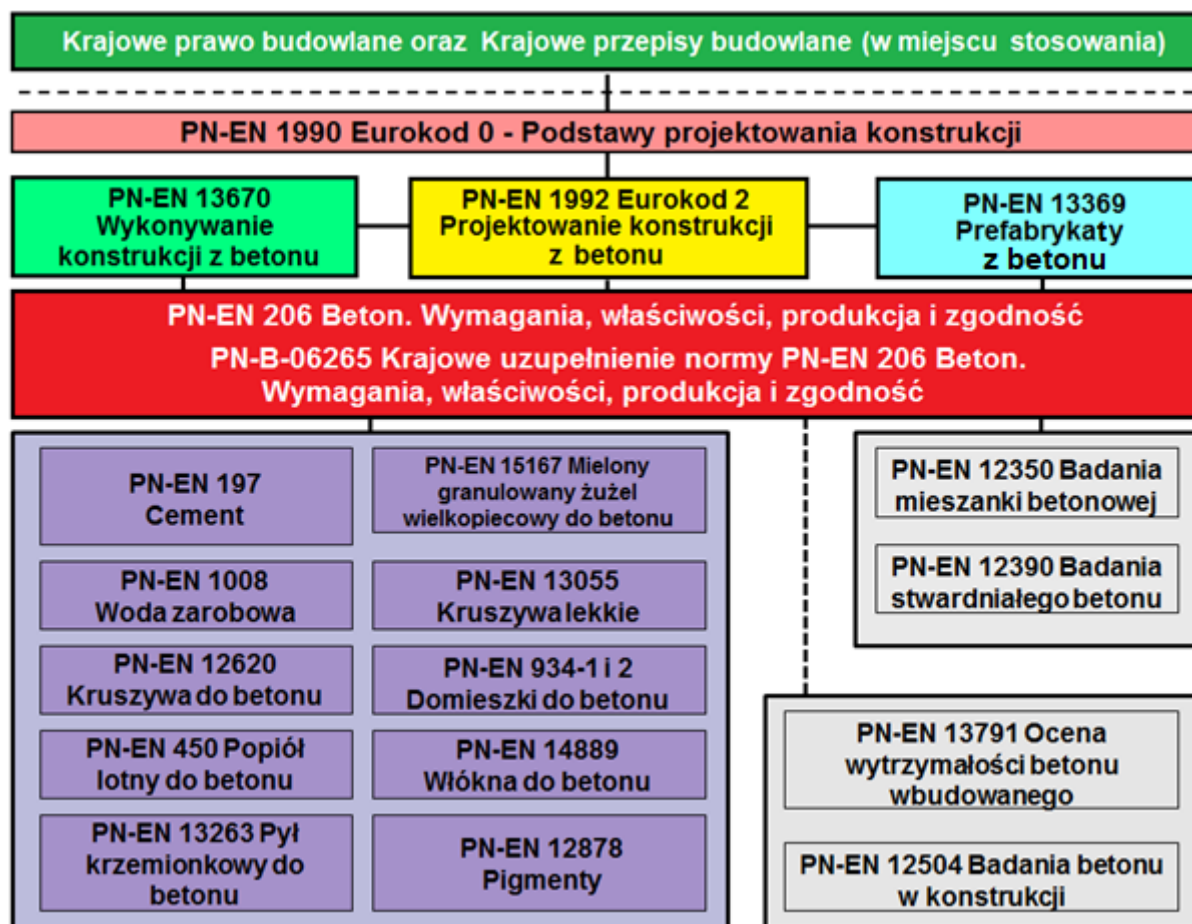
Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożenia go w monolitycznych elementach drogowych obiektów inżynierskich.

Produkcja betonu towarowego, transport mieszanki betonowej, wykonawstwo robót betonowych, kontrola betonu i kontrola robót betonowych powinny odbywać się według wzajemnie powiązanych ze sobą aktualnych norm zestawionych na schemacie przedstawionym na rys. 1.

Beton konstrukcyjny w monolitycznych i prefabrykowanych drogowych obiektach inżynierskich musi odpowiadać następującym wymaganiom:

- specyfikacji projektowej,
- opracowanemu przez Wykonawcę na podstawie specyfikacji projektowej zamówieniu na beton (nazwanego w normie PN-EN 206 [5] specyfikacją betonu),
- przepisom dotyczącym wprowadzania wyrobów budowlanych do obrotu i stosowania, tzn. ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.) i Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966, z późn. zm.)
- 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 (Dz.U. nr 63, poz. 735, z późn. zm.).

Niniejsze STWiORB nie dotyczą betonu konstrukcyjnego stosowanego w technologii głębokiego fundamentowania do drogowych obiektów inżynierskich oraz betonu stosowanego do nawierzchni betonowej jezdni drogowych obiektów mostowych.



Rys. 1. Schemat zależności pomiędzy normą wyrobu PN-EN 206 a normami dotyczącymi projektowania i wykonywania konstrukcji betonowych, oraz normami dotyczącymi składników i badań betonu

1.5. 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 konstrukcyjny - beton zwykły według PN-EN 206 w monolitycznych oraz prefabrykowanych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 (beton zwykły) lub LC25/28 (beton lekki) i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

Beton konstrukcyjny napowietrzony – beton wykonany z użyciem domieszki napowietrzającej, o wymaganej zawartości powietrza w mieszance oraz zawartości powietrza w stwardniałym betonie co najmniej 3,5%.

Beton projektowany - beton, którego wymagane właściwości i ewentualne dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

Beton recepturowy (o ustalonym składzie) - beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.

Beton stwardniały - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewną wytrzymałość.

Beton towarowy – beton dostarczony jako mieszanka betonowa, przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą (w tym beton wyprodukowany przez wykonawcę poza placem budowy oraz beton wyprodukowany na placu budowy, ale nie przez wykonawcę)

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

Beton samozagęszczalny SCC (z ang. *self compacting concrete*) – beton, który pod własnym ciężarem rozplywa się i zagęszcza, wypełnia deskowanie ze zbrojeniem, kanały, ramy itp., zachowując jednorodność.

Dodatki typu II dodatki o właściwościach pucolanowych lub utajonych właściwościach hydraulicznych dodawane do składu betonu, takie jak:

- granulowany żużel wielkopiecowy,
- popiół lotny krzemionkowy,
- pył krzemionkowy.

Domieszka – substancja modyfikująca, dodawana podczas wykonywania mieszanki betonowej w ilości nie przekraczającej 5% masy cementu w betonie.

Domieszka napowietrzająca - domieszka umożliwiająca wprowadzenie podczas mieszania określonej ilości drobnych, równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

Domieszka opóźniająca wiązanie - domieszka która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny.

Domieszka uplastyczniająca - domieszka, która umożliwia zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zwiększania ilości wody powoduje zwiększenie opadu stożka/rozplywu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

Domieszka upłynniająca - domieszka, która umożliwia znaczne zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje znaczne zwiększenie opadu stożka/rozplywu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

Efektywna zawartość wody – różnica pomiędzy całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowanej przez kruszywo.

Współczynnik woda/cement – stosunek wagowy efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance betonowej.

Kategoria środowiska - klasyfikacja środowiska (E1 – E3) wg CEN/TR 16349 w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie zagrożenia destrukcyjną reakcją alkalia-kruszywa AAR. Wyróżnia się kategorie:

- E1: beton jest zasadniczo chroniony przed wilgocią z zewnątrz,
- E2: beton jest wystawiony na działanie wilgoci z zewnątrz;
- E3: beton narażony jest na działanie wilgoci z zewnątrz i dodatkowo na czynniki obciążające, takie jak środki odladzające, zamrażanie i rozmrażanie (lub zwilżanie i suszenie w środowisku morskim) lub zmienne obciążenia.

Klasa ekspozycji - klasyfikacja chemicznych i fizycznych warunków środowiska, na działanie których może być narażony beton zgodnie z PN-EN 206.

Klasy konsystencji - konsystencję mieszanki betonowej klasyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 oraz PN-B—06265 w zależności od metody oznaczenia:

- klasy S1-S5 wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2,
- klasy C0-C4 wg metody stopnia zagęszczalności zgodnie z PN-EN 12350-4,
- klasy F1-F6 wg metody rozplywu zgodnie z PN-EN 12350-5,

- klasy SF1-SF3 wg metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8.

W przypadku mieszanki samozagęszczalnej SCC stosuje się wyłącznie klasy wg metody rozplywu stożka (klasy SF1 - SF3).

Klasy dodatkowych właściwości SCC – beton samozagęszczalny klasyfikuje się ze względu na dodatkowe właściwości zgodnie z PN-EN 206:

- lepkość - klasy VS1-VS2 wg metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 lub klasy VF1-VF2 wg metody V-lejka zgodnie z PN-EN 12350-9,
- przepływalność - klasy PL1-PL2 wg metody L-pojemnika zgodnie z PN-EN 12350-10 lub PJ1-PJ2 wg metody J-pierścienia zgodnie z PN-EN 12350-12,
- odporność na segregację - klasy SR1-SR2 wg metody segregacji sitowej zgodnie z PN-EN 12350-11.

Klasa obiektu – klasyfikacja (S1-S4) zgodnie z AASHTO R 80-17 konstrukcji budowlanych i inżynierskich w odniesieniu do wagi konsekwencji wystąpienia reakcji alkalia-kruszywa w betonie, uzależniona od znaczenia danego obiektu budowlanego, projektowanego czasu użytkowania i oczekiwanego poziomu niezawodności; klasa obiektu jest związana z konsekwencjami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi wystąpienia uszkodzeń (AAR).

Klasa wytrzymałości betonu 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 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania lub w czasie równoważnym na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck,cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 100 mm, 150 mm lub 200 mm, z uwzględnieniem zapisów pkt. 5.5.1.2 PN-B-06265, pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2.

Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

Oddziaływanie środowiska - oddziaływania chemiczne i fizyczne, wpływające na beton, lub na zbrojenie, lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, które w projekcie konstrukcyjnym nie zostały uwzględnione jako obciążenia.

Odporność na penetrację wody – maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem określona zgodnie z normą PN-EN 12390-8.

Reakcja AAR (z ang. *Alkali-Aggregate Reaction*) - reakcja chemiczna zachodząca w betonie pomiędzy alkaliami (sodem i potasem występującymi w postaci kationów) pochodzącymi z cementu lub innych źródeł, jonami wodorotlenowymi oraz reaktywnymi składnikami niektórych kruszyw.

Reakcja alkalia-krzemionka, ASR (z ang. *Alkali-Silica Reaction*) — reakcja chemiczna zachodząca w betonie pomiędzy alkaliami (sodem i potasem występującymi w postaci kationów) pochodzącymi z cementu lub innych źródeł, jonami wodorotlenowymi oraz reaktywnymi składnikami krzemionkowymi (np. opał, trydymit, chalcedon, kwarc odkształcony, szkło wulkaniczne itd.) obecnymi w niektórych kruszywach.

Reakcja alkalia-węglany, ACR (z ang. *Alkali-Carbonate Reaction*) — reakcja chemiczna zachodząca w betonie pomiędzy alkaliami (sodem i potasem występującymi w postaci kationów) pochodzącymi z cementu lub innych źródeł, jonami wodorotlenowymi oraz tylko niektórymi kruszywami węglanowymi, w szczególności wapniem dolomitycznym i dolomitem wapnistym.

Kategoria reaktywności kruszywa – sklasyfikowana podatność kruszywa na reakcję z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie cementowym, ASR. Kategorie reaktywności:

- R0 kategoria 0 reaktywności kruszywa (kruszywo niereaktywne),

- R1 kategoria 1 reaktywności kruszywa (kruszywo umiarkowanie reaktywne),
- R2 kategoria 2 reaktywności kruszywa (kruszywo silnie reaktywne),
- R3 kategoria 3 reaktywności kruszywa (kruszywo bardzo silne reaktywne).

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, sposób badania wg PN-B-06265.

Specyfikacja betonu – podane producentowi końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących właściwości użytkowych lub składu betonu.

Badanie zgodności i ocena zgodności – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu, czyli systematycznej kontroli stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

Badanie identyczności – badanie mające na celu określenie, czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji o potwierdzonej zgodności.

Element masywny – konstrukcja, dla której moduł powierzchniowy $M < 1$ ($M = F_c/V$ – dla elementów krępych, gdzie: F_c – powierzchnia strat ciepła [m^2], V – objętość masy betonowej [m^3]; M jest mniejsze od 1 dla płyt o grubości większej niż 1,0 m, M jest mniejsze od 1 dla słupów o przekroju większym niż 1,0x1,0 m).

Pozostałe definicje i określenia podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne", oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWiORB.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) przedstawi Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesione do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Przy wyborze materiałów do wbudowania, należy uwzględnić zapisy dokumentacji projektowej określające zakwalifikowanie poszczególnych elementów obiektu do klasy obiektu S1-S4 oraz kategorii środowiska E1-E3.

Zgodnie z założeniem Wytocznych [8] i [9], że nie dopuszcza się do stosowania kruszyw podatnych na reakcję alkalia-węglany, pojęcie akceptowalności szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywo jest ograniczone wyłącznie do efektów reakcji alkalia-krzemionka.

2.2. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej i niniejszych STWiORB.

Beton w elementach konstrukcji usytuowanych powyżej głębokości przemarzania gruntu, narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odladzających XF1 i XF3 albo ze środkami odladzającymi XF2 i XF4 powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności wg PN-B-06265 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 agresji chemicznej i korozji wywołanej chlorkami 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, XS3, XD3.

W odniesieniu do klas ekspozycji beton i jego skład powinien spełniać wymagania Tabeli 3.

Tabela 3. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu i właściwości betonu

Oznaczenie klasy ekspozycji	Wartości graniczne składu betonu				
	Maks. w/c ¹⁾	Min. zawartość cementu ¹⁾ [kg]	Min. zawartość cementu przy stosowaniu dodatku typu II ¹⁾ [kg]	Min. klasa wytrzymałości betonu	Inne wymagania
Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania X0					
X0	—	—	—	C8/10	—
Korozja wywołana karbonatyzacją XC					
XC1	0,70	260	250	C16/20	—
XC2	0,65	280	260	C16/20	—
XC3	0,60	280	260	C20/25	—
XC4	0,55	300	280	C25/30	—
Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej XD					
XD1	0,55	300	280	C30/37	—
XD2	0,50	320	300	C30/37	—
XD3	0,45	320	300	C35/45	—
Korozja wywołana chlorkami pochodzącymi z wody morskiej XS					
XS1	0,50	300	280	C30/37	—
XS2	0,45	320	300	C35/45	—
XS3	0,45	340	310	C35/45	—
Korozja poprzez zamrażanie/rozmarzanie XF					
XF1	0,55	300	280	C30/37	Kruszywo kat. F ₂ ²⁾
XF2	0,55	300	3)	C25/30	Kruszywo kat. F _{NaCl} 6 ⁴⁾ Napowietrzenie
XF3	0,50	320	3)	C30/37	Kruszywo kat. F _{NaCl} 6 ⁴⁾ Napowietrzenie
XF4	0,45	340	3)	C30/37	Kruszywo kat. F _{NaCl} 6 ⁴⁾ Napowietrzenie
Agresja chemiczna XA ⁵⁾					
XA1	0,55	300	280	C30/37	Cementy odporne na siarczany SR/HSR ⁶⁾
XA2	0,50	320	300	C30/37	
XA3	0,45	360	330	C35/45	
Korozja spowodowana ścieraniem XM					
XM1	0,55	300	280	C30/37	M _{DE} wartość deklarowana ^{7,8)}

Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

XM2	0,55	300	280	C30/37	- frakcja 2/8 mm $M_{DE} \leq 25^{7,8)}$ - frakcja 8/16 mm $M_{DE} \leq 20^{7,8)}$
XM3	0,45	320	300	C35/45	- frakcja 2/8 mm $M_{DE} \leq 20^{7,8)}$ - frakcja 8/16 mm $M_{DE} \leq 15^{7,8)}$

Objaśnienia:

- ¹⁾ W przypadku stosowania koncepcji współczynnika k maksymalny współczynnik w/c oraz minimalną zawartość cementu modyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 p 5.2.5.2
- ²⁾ Kruszywo o mrozoodporności odpowiadającej kategorii (F) wg PN-EN 12620.
- ³⁾ Dopuszcza się stosowanie dodatków typu II, lecz nie jako ekwiwalent dla minimalnej ilości cementu.
- ⁴⁾ Kruszywo o mrozoodporności w roztworze NaCl, na podstawie badania wg PN-EN 1367-6 o kategorii $F_{NaCl} 6$.
- ⁵⁾ Środowisko agresywne chemicznie należy kwalifikować do odpowiedniej klasy ekspozycji (XA1 do XA3) na podstawie wartości granicznych podanych w PN-EN 206.
- ⁶⁾ W przypadku, gdy zawartość siarczanów (SO_4^{2-}) w środowisku pracy betonu wskazuje na klasy ekspozycji XA2 lub XA3 należy zastosować cement odporny na siarczany (SR) zgodny z EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) zgodny z normą PN-B-19707.
- ⁷⁾ Kruszywo o współczynniku ścieralności micro-Deval'a odpowiadającej kategorii (M_{DE}) wg PN-EN 12620.
- ⁸⁾ Wymagana właściwa pielęgnacja i obróbka powierzchni.

2.3. Składniki mieszanki betonowej**2.3.1. Cement**

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być stosowane następujące cementy:

- cement portlandzki CEM I spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki niskoalkaliczny CEM I – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki żuźlowy niskoalkaliczny CEM II/A-S – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/A-M (S-LL), spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki wieloskładnikowy niskoalkaliczny CEM II/A-M (S-LL) – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/A-M (S-V), spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki wieloskładnikowy niskoalkaliczny CEM II/A-M (S-V) – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki żuźlowy niskoalkaliczny CEM II/B-S – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki popiołowy niskoalkaliczny CEM II/A-V – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki wapienny CEM II/A-LL klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, , spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki wapienny niskoalkaliczny CEM II/A-LL– NA klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707.

Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A-NA, z zastrzeżeniem, że dla elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4 należy spełnić dodatkowe wymagania: klasa wytrzymałości cementu $\geq 42,5$ lub klasa wytrzymałości cementu $\geq 32,5$ R z zawartością granulowanego żużla wielkopieczowego ≤ 50 % (masowo)

W fundamentach masowych dopuszcza się stosowanie cementu wieloskładnikowego CEM V/A (S-V) LH.

Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach drogowego obiektu inżynierskiego stosuje się cement CEM I.

Przy doborze cementu uwzględnia się:

- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji;
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu;
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja, w tym klasyfikację środowiska w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie konstrukcyjnym zagrożenia destrukcyjną reakcją minerałów z wodorotlenkami sodu i potasu w cieczy porowej betonu.

Do obliczania zawartości alkaliów aktywnych należy przyjmować następujące wielkości współczynników w_i :

- 85% całkowitej zawartości alkaliów w przeliczeniu na $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w cemencie portlandzkim CEM I lub cemencie portlandzkim wapiennym CEM II/A-LL-NA;
- 80 % całkowitej zawartości alkaliów w przeliczeniu na $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w cemencie portlandzkim żużlowym CEM II/A-S-NA, cemencie portlandzkim wieloskładnikowym CEM II/A-M (S-LL)-NA;
- 70% całkowitej zawartości alkaliów w przeliczeniu na $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w cemencie portlandzkim popiołowym CEM II/A-V-NA, cemencie portlandzkim żużlowym CEM II/B-S-NA, cemencie portlandzkim wieloskładnikowym CEM II/A-M (S-V)-NA;
- 60% całkowitej zawartości alkaliów w przeliczeniu na $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w cemencie portlandzkim popiołowym CEM II/B-V-NA, cemencie portlandzkim wieloskładnikowym CEM II/B-M (S-V)-NA, cemencie hutniczym CEM III/A-NA;
- 50% całkowitej zawartości alkaliów w przeliczeniu na $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w cemencie wieloskładnikowym CEM V/A (S-V)-NA;
- 30% całkowitej zawartości alkaliów w przeliczeniu na $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w zmielonym granulowanym żużlu wielkopieczowym, jako dodatku typu II do betonu;
- 10% całkowitej zawartości alkaliów w przeliczeniu na $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w popiele lotnym krzemionkowym, jako dodatku typu II do betonu;
- 100% zawartość alkaliów w przeliczeniu na $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w domieszkach do betonu;
- 100% zawartość alkaliów w przeliczeniu na $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w wodzie zarobowej (nie dotyczy wody wodociągowej);
- w przypadku kruszyw naturalnych ze złóż krajowych ze skał litych i okruszowych nie stwierdza się znaczącego wymywania alkaliów, a co za tym idzie, alkalia wymywalne z kruszywa pomija się w bilansie $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w betonie.

2.3.1.1. Stosowanie cementów specjalnych

a) cementy o niskim cieple hydratacji LH

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masowych drogowego obiektu inżynierskiego zaleca się stosowanie cementu o niskim cieple hydratacji (LH), zgodnym z PN-EN 197-1.

b) cementy odporne na siarczany SR/HSR

W przypadku podejrzenia wystąpienia agresji chemicznej (siarczanowej), należy stosować cementy odporne na siarczany SR wg PN-EN 197-1 lub HSR spełniające wymagania normy PN-B 19707, zalecane do stosowania w klasie ekspozycji XA2 i XA3 w warunkach agresji siarczanowej wg PN-B 06265.

c) cementy niskoalkaliczne NA

Możliwe jest stosowanie cementów powszechnego użytku niskoalkalicznych NA, zgodnych z PN-B-19707 i wymaganiami Wytycznych [8] i [9].

2.3.2. Kruszywo

Do wykonania betonów należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce, których właściwości spełniają wymagania określone w normie PN-EN 12620, PN-EN 13043 i określone poniżej.

Przy doborze kruszywa do mieszanki betonowej należy uwzględniać zapisy zawarte w Wytycznych [8] i [9].

Procedura postępowania z kruszywami z przekruszenia surowca skalnego ze złóż polodowcowych i kruszywami ze skał węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszymi, głębokomorskimi, została określona w Wytycznych [8] i [9].

W przypadku negatywnych wyników badań/nie spełnienia wymagań, ww. kruszywa i każdy element wykonany ich zastosowaniem zostanie usunięty z budowy na koszt Wykonawcy.

Do wykonania betonów nie dopuszcza się stosowania kruszyw:

- z recyklingu i z odzysku,
- węglanowych (nie dotyczy ww. kruszyw węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszych, głębokomorskich) – do obiektów klasy S4.

Stosownie do wymagań normy PN-EN 206 przy doborze kruszywa do betonu do wykonania poszczególnych elementów obiektów uwzględnia się:

- realizację robót i przeznaczenie betonu,
- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji,
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja,
- wymagania dodatkowe związane z kruszywem, w przypadku powierzchni o specjalnym wykończeniu, np. w przypadku betonu architektonicznego,
- projektowaną trwałość konstrukcji.

W drogowych obiektach inżynierskich należy stosować kruszywa mineralne niewykazujące szkodliwej reakcji z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie.

Ocena kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według Systemu Oceny i Weryfikacji Stałości Właściwości Użytkowych 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające wymagania podane w Tabeli 4. Natomiast jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniające wymagania podane w Tabeli 5.

Tabela 4. Wymagania dla kruszywa grubego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-1	$G_C 90/15$ w przypadku gdy wymiar $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm
			$G_C 85/20$ w przypadku gdy wymiar $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm
2	Tolerancja uziarnienia na sitach pośrednich w zależności od wymiaru kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	$G_T 15$ w przypadku gdy $D/d < 4$ i sito pośrednie $D/1,4$
			$G_T 17,5$ w przypadku gdy $D/d \geq 4$ i sito pośrednie $D/2$
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	$f_{1,5}^{1)}$
4	Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	Fl_{20} lub Sl_{20}
5	Mrozoodporność w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1367-6	F_{NaCl6}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1097-2	$LA_{25}^{2)}$
7	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość WA_{24} ; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
10	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	PN-EN 932-3 wraz z rozszerzeniem o wymagania zawarte w PB/3/18	deklarowana przez producenta
11	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa ASR	wg PB/1/18 i PB/2/18 (do czasu otrzymania wyników metody PB/2/18)	Dla klasy obiektu S4 oraz S3 – wymagania określone zostały w Tabeli 7 oraz Tabeli 8 niniejszej STWiORB
	Reaktywność alkaliczno-węglanowa ACR	wg PB/2/18 w wersji zmodyfikowanej (jeżeli po wykonaniu analizy petrograficznej wg PB/3/18, nie zostały spełnione warunki 1 i 2 pkt. 2.2.2 Wytycznych [8] i [9])	dla klasy obiektu S4 oraz S3 – wymagania określone zostały w Tabeli 7 oraz Tabeli 8 niniejszej STWiORB

12	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS _{0,8}
13	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
14	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,02
15	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,1
16	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych; kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-5	C _{100/0}
17	„Zgorzel słoneczna” bazaltu; kategoria:	PN-EN 1367-3 PN-EN 1097-2	SB _{LA} wymagania wobec kategorii SB _{LA} : – ubytek masy po gotowaniu ≤ 1 %, – wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8 %
18	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
¹⁾ zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1%, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej, ²⁾ dopuszcza się stosowanie grubego kruszywa o kategorii LA ₃₅ pod warunkiem, że jego mrozoodporność, badana w 1% NaCl jest nie większa niż 2%			

Tabela 5. Wymagania dla kruszywa drobnego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	G _F 85
2	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta:	PN-EN 933-1	zgodne z załącznikiem C PN-EN 12620+A1:2010
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	f ₃ ¹⁾
4	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6a	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny (ASR, ACR)	PN-EN 932-3 wraz z uzupełnieniem o wyniki analizy petrograficznej wg PB/3/18.	deklarowana przez producenta
6b	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa ASR	wg PB/1/18 i PB/2/18 (do czasu otrzymania	dla klasy obiektu S4 oraz S3 – wymagania określone zostały w Tabeli 7 oraz Tabeli 8 niniejszej STWiORB

		wyników metody PB/2/18)	
6c	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa ASR	wg PB/2/18 w wersji zmodyfikowanej (jeżeli po wykonaniu analizy petrograficznej wg PB/3/18, nie zostały spełnione warunki 1 i 2 pkt. 2.2.2 Wytycznych [8] i [9])	dla klasy obiektu S4 oraz S3 – wymagania określone zostały w Tabeli 7 oraz Tabela 8 niniejszej STWiORB
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS _{0,8}
8	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
9	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,5
10	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
¹⁾ zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1,5 %, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,			

2.3.2.1. Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa kruszywa

Oznaczenie kategorii reaktywności alkalicznej kruszywa jest warunkiem koniecznym jego zastosowania w betonie konstrukcyjnym drogowych obiektów inżynierskich. Stosowanie do betonu kruszywa o nieznanej kategorii reaktywności alkalicznej jest wykluczone.

Klasyfikacja kruszywa ze względu na reaktywność oraz kryteria oceny reaktywności kruszywa w zależności od zastosowanej metody badawczej (PB/1/18 i PB/2/18) zostały przedstawione w Tabeli 6.

Tabela 6. Kategoryzacja reaktywności kruszywa do betonu

Metoda badawcza	Kategoria reaktywności kruszywa					
	Niereaktywne R0		Umiarkowanie reaktywne R1		Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	kruszywo drobne	kruszywo grube	kruszywo drobne	kruszywo grube	kruszywo drobne; kruszywo grube	kruszywo drobne; kruszywo grube
Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18	Wydłużenie próbek zaprawy po 14 dniach, %					
(metoda przyspieszona) do czasu otrzymania wyników wg metody PB/2/18	≤ 0,15	≤ 0,10	> 0,15; ≤ 0,30	> 0,10; ≤ 0,30	> 0,30; ≤ 0,45	> 0,45
Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18	Wydłużenie próbek betonu po 365 dniach, %					
(metoda długoterminowa)	≤ 0,04		> 0,04; ≤ 0,12		> 0,12; ≤ 0,24	> 0,24

Jeżeli kategoryzacja kruszywa na podstawie przyspieszonej metody pomiaru ekspansji zaprawy (wg PB/1/18) wskazuje R1, a na podstawie długoterminowej metody pomiaru ekspansji betonu (wg PB/2/18) R0, to kategorię reaktywności badanego kruszywa przyjąć według metody długoterminowej.

Nadzór przy weryfikacji kategorii reaktywności alkalicznej kruszywa ASR oraz do weryfikacji przydatności kruszywa z uwagi na ACR powinien postępować zgodnie z pkt. 6.4 Wytycznych [8] i [9].

a) analiza petrograficzna

Analizę petrograficzną kruszywa należy przeprowadzić wg PB/3/18. Przedmiotem analizy petrograficznej jest identyfikacja skał oraz składników potencjalnie reaktywnych oraz rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w próbkach zaprawy lub próbkach betonu po zakończeniu badania wg procedur: PB/1/18, PB/2/18, PB/4/18 oraz PB/5/18. Wykaz skał mogących zawierać składniki potencjalnie reaktywne wraz ze wskazaniem składników potencjalnie reaktywnych zestawiono w PB/3/18 Tabela Z3.2.

b) metody badań ekspansji wywołanej reakcją ASR

Dla stosowanego kruszywa należy określić kategorię reaktywności metodami badań ekspansji wywołanej reakcją ASR na podstawie Wytycznych [8] i [9].

c) metody badań ekspansji wywołanej reakcją ACR

Dla stosowanego kruszywa należy określić możliwość wystąpienia reakcji ACR zgodnie z Wytycznymi [8].

d) warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu wg PN-EN 12620 ze względu na reaktywność (na podstawie Wytycznych [8] i [9])

Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wg PN-EN 12620 dla obiektów klasy S4, S3, w kategoriach środowiska E2 i E3, oraz dla kategorii reaktywności kruszywa naturalnego R0, R1, R2, R3 podano w tabeli 7a i 7b. W przypadku drogowych obiektów inżynierskich kategoria oddziaływań środowiska E1 nie ma zastosowania.

Wyklucza się użycie kruszyw o kategorii reaktywności R2 i R3 w betonie konstrukcyjnym do budowy drogowych obiektów inżynierskich.

Tabela 7. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S4 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w 1 m ³ betonu			
E2	maks. 3,0 kg/m ³	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się		
E3	Maks. 3,0 kg/m ³			

Uwaga:

Kruszyw grubych ze złóż zwirowych o genezie rzecznej lub polodowcowej nie dopuszcza się do stosowania w obiektach klasy S4, z uwagi na brak doświadczeń krajowych w tym zakresie oraz duże zróżnicowanie ich składu mineralogicznego. W obszarze obowiązywania „Katalogu typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych i przepustów” (Ministerstwo Infrastruktury, 13.06.2019), jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne, uzyskane z mechanicznego rozdrobnienia surowca skalnego litego.

Tabela 8. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S3 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość Na ₂ O _{eq} w 1 m ³ betonu			
E2	bez ograniczeń	maks. 2,4 kg/m ³ CEM I	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się	
		min. 20% V albo 35% S jako dodatek typu II zgodnie z PN-EN 206 i krajowym uzupełnieniem PN-B-06265		
		maks. 2,4 kg/m ³ i cement wg PN-B-19707: CEM II/B-V-NA CEM II/B-M (S-V)-NA CEM III/A-NA CEM V/A (S-V)-NA		
E3	maks. 3,0 kg/m ³ *	maks. 2,4 kg/m ³ cement CEM I i min. 25% V albo 50% S jako dodatek typu II zgodnie z PN-EN 206 i krajowym uzupełnieniem PN-B-06265		
		maks. 2,4 kg/m ³ i cement wg PN B-19707: CEM II/B-V-NA CEM II/B-M (S-V)-NA CEM III/A-NA CEM V/A (S-V)-NA		

Objaśnienia:

V – popiół lotny krzemionkowy wg PN-EN 450-1 S – granulowany żużel wielkopiecowy wg PN-EN 15167-1

* maks. 2,4 kg/m³ oraz dwukrotnie zwiększona częstotliwość badań przez Wykonawcę/Producenta betonu, w stosunku do częstotliwości wskazanej w p.6.4 Wytucznych[8] i [9] , w przypadku stosowania kruszywa grubego ze złóż żwirowych o genezie rzecznej lub polodowcowej z uwagi na spodziewaną niejednorodność składu mineralnego

W kategorii reaktywności kruszywa R1 i kategorii oddziaływania środowiska E2, w której dopuszczone są trzy rozwiązania recepturowe, należy wybrać jedno z nich.

W kategorii reaktywności kruszywa R1 i kategorii oddziaływania środowiska E3, w której dopuszczone są dwa rozwiązania recepturowe, należy wybrać jedno z nich.

2.3.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

2.3.4. Domieszki do betonu

Do betonu konstrukcyjnego zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206 i PN-B-06265.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Przy doborze domieszki należy uwzględnić jej kompatybilność z cementem i ewentualnym dodatkiem mineralnym (dodatkiem typu II). W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych betonu w czasie projektowania składu mieszanki betonowej.

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 (cykliczne zamrażanie/rozmarzanie) stosuje się domieszkę napowietrzającą.

W przypadku zastosowania domieszki napowietrzającej wraz z inną domieszką lub z cementem zawierającym pozaklinkierowe składniki główne, należy potwierdzić ich kompatybilność w betonie napowietrzonym na podstawie charakterystyki porów powietrznych wg PN-EN 480-11 w odniesieniu do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Wtórne dozowanie domieszek na placu budowy może się odbywać wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru przez osobę przeszkoloną w zakresie dozowania domieszek. Opakowanie domieszki powinno posiadać etykietę wskazującą rodzaj domieszki i termin przydatności.

2.3.5. Dodatki typu II do betonu

Do betonu można stosować dodatki typu II, takie jak: popiół lotny krzemionkowy, spełniający wymagania normy PN-EN 450-1 lub zmielony granulowany żużel wielkopiecowy, zgodny z wymaganiami PN-EN 15167-1. Dodatki należy stosować zgodnie z zasadami stosowania wg normy PN-EN 206 wraz z krajowym uzupełnieniem PN-B-06265 oraz zgodnie z wymaganiami Wytycznych [8] i [9].

2.4. Skład i właściwości mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206. Producent betonu towarowego, na podstawie wymaganych właściwości i ewentualnych dodatkowych właściwości zdefiniowanych w zamówieniu (w PN-EN 206 określanym jako specyfikacja betonu) opracowuje skład betonu konstrukcyjnego. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wraz z Deklaracjami Właściwości Użytkowych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami badań wstępnych potwierdzającymi uzyskanie wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego, wykonanych według zaleceń p. 9.5 normy PN-EN 206. Receptura powinna określać dla jakich klas ekspozycji betonu została opracowana. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu laboratoryjnego i/lub próbnego. W przypadku braku zatwierdzenia recepty należy opracować nową recepturę.

Receptura ta powinna być zatwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru po przeprowadzeniu przez Laboratorium Zamawiającego, odpowiednich badań składników mieszanki betonowej i betonu oraz potwierdzeniu zgodności sprawdzanych właściwości z przyjętymi wymaganiami.

Przy ustalaniu składu betonu na etapie badań wstępnych średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna być większa niż wytrzymałość charakterystyczna f_{ck} z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206 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]), w zależności od technologii produkcji, składników oraz dostępnych informacji dotyczących zmienności, przy czym f_{ck} oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

Dopuszcza się na podstawie p. 6.1, p. 9.5 i załącznika A normy PN-EN 206, jako alternatywne względem badań wstępnych, opracowanie przez Producenta składu betonu na podstawie danych z wcześniejszych badań lub długookresowego doświadczenia z podobnym rodzajem betonu.

Również w takim przypadku Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru ma obowiązek przeprowadzić badania sprawdzające właściwości kruszyw użytych do betonu oraz właściwości mieszanki betonowej i betonu z zarobu próbnego. Na podstawie wyników badań sprawdzających Inżynier/Inspektor Nadzoru zatwierdza lub odrzuca opracowany przez Producenta skład betonu.

W przypadku betonu samozagęszczalnego SCC mieszanka betonowa powinna spełniać trzy podstawowe warunki:

- płynności, co zapewnia szybkie i dokładne wypełnienie formy i otulenie zbrojenia,
- zdolności do samoodpowietrzania, co oznacza samorzutne i szybkie odprowadzenie powietrza pod wpływem siły wyporu,
- stabilności (odporności na segregację).

2.4.1. Współczynnik woda/cement (w/c)

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance powinien być zgodny z pkt. 2.2. Tabela 3.

2.4.2. Zawartość cementu

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-B-06265.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m³ dla betonu do klasy C25/30,
- 450 kg/m³ dla betonów klasy C30/37 i wyższych.

W przypadku betonu samozagęszczalnego (SCC) oraz w uzasadnionych przypadkach (za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru) dopuszcza się zmianę podanych zawartości cementu do 10%.

2.4.3. Zawartość chlorków

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w Tabeli 9.

Tabela 9. Maksymalna zawartość chlorków w betonie

Zastosowanie betonu	Klasa zawartości chlorków ^{a)}	Maksymalna zawartość jonów Cl ⁻ w odniesieniu do masy cementu ^{b)} [%]
Bez zbrojenia stalowego lub innych elementów metalowych, z wyjątkiem uchwytów odpornych na korozję	Cl 1,00	1,00

Ze zbrojeniem stalowym lub z innymi elementami metalowymi	CI 0,20	0,20
	CI 0,40 ^{c)}	0,40
Ze stalowym zbrojeniem sprężającym, bezpośrednio stykającym się z betonem	CI 0,10	0,10
	CI 0,20	0,20
<p>a) Klasa zawartości chlorków odpowiednia w przypadku betonu o specjalnym zastosowaniu zależy od przepisów obowiązujących w miejscu stosowania betonu.</p> <p>b) W przypadku stosowania dodatków oraz ich uwzględniania w masie cementu, zawartość chlorków wyraża się jako procentową zawartość jonów chlorkowych w odniesieniu do masy cementu wraz z całkowitą masą uwzględnianych dodatków.</p> <p>c) W przypadku betonów zawierających cementy CEM III dopuszcza się różne klasy zawartości chlorków zgodnie z przepisami obowiązującymi w miejscu stosowania betonu.</p>		

2.4.4. Skład granulometryczny 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.

Uziarnienie kruszywa do betonu ustala się doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność mieszanki betonowej oraz nie powinna przekraczać:

a) przy zagęszczeniu mechanicznym przez wibrowanie:

- 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
- 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

b) w przypadku betonu samozagęszczalnego:

- 50 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 47 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie i samozagęszczalnego podano w Załączniku P do normy PN-B-06265

2.4.5. Zawartość powietrza

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać wartości granicznych podanych w PN-B-06265 (Tabela 10).

Podczas próby technologicznej i kontroli jakości robót, zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu rozładunku mieszanki betonowej z betonowozu..

Tabela 10. Wartości graniczne zawartości powietrza w mieszance betonowej w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej

Wymiar kruszywa D, [mm]	Wartości graniczne dla zawartości powietrza ¹⁾ [%]	Tolerancja pomiarowa [%]
16,0	4,5 ÷ 6,5	-0,5

22,4	4,0 ÷ 6,0	+1,0
31,5	4,0 ÷ 6,0	

Przyjęta zawartość powietrza w mieszance betonowej jest ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

2.4.6. Konsystencja mieszanki betonowej

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy, tzn. wymiarów przekroju elementu, objętości elementu, zagęszczenia i układu prętów zbrojeniowych. Dobierając konsystencję uwzględnić należy również warunki i możliwości technologiczne Wykonawcy, w tym przede wszystkim rodzaj zastosowanego deskowania (lub form), rodzaj, wydajność i liczbę urządzeń zagęszczających (wibratory wstępne, wibratory przyczepne, wibratory powierzchniowe, itp.), a także urządzeń do powierzchniowego wykańczania betonu (rodzaj i wydajność zacieraczek mechanicznych).

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być określona poprzez klasę wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2 – Tabela 11 lub metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 – Tabela 12. Dopuszcza się także określenie konsystencji mieszanki betonowej poprzez zdefiniowanie założonej wartości opadu stożka w mm. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna zostać ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Tabela 11. Klasy konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka

Klasa konsystencji	Opad stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-2 [mm]
S1	10 do 40
S2	50 do 90
S3	100 do 150
S4	160 do 210
S5 ^{a)}	≥ 220
<i>^{a)} ze względu na brak czułości metody opadu stożka poza pewnymi wartościami konsystencji, zaleca się stosowanie tej metody badań w następującym zakresie $\geq 10 \text{ mm}$ i $\leq 210 \text{ mm}$</i>	

Tabela 12. Klasy konsystencji mieszanki betonowej SCC wg metody rozplywu stożka

Klasa konsystencji	Rozplyw stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-8 [mm]
SF1	550 do 650
SF2	660 do 750
SF3	760 do 850
UWAGA: <i>Klasyfikacji nie stosuje się do betonu z kruszywem o D_{max} większym niż 40 mm</i>	

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednolitej konsystencji.

Jeżeli przewiduje się produkcję mieszanki w warunkach zimowych, wytwórnia powinna być odpowiednio do nich przystosowana, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenie.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować wagowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane wagowo lub objętościowo.

Wymagania dla urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206 podano w Tabeli 13.

Tabela 13. Wymagania dotyczące urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki betonowej

Wymagania dotyczące urządzenia dozującego		
Dozowanie wagowe		
Ładunek w % pełnej ładowności	Minimalny ładunek ^{a)} do 20% pełnej ładowności	20% pełnej ładowności do maksymalnego ładunku ^{a)}
Maksymalny dopuszczalny błąd w % ładunku	± 2%	± 1%
Dozowanie objętościowe		
Zmierzona objętość	< 30 l	≥ 30 l
Maksymalny dopuszczalny błąd w % objętości	± 3%	± 2%
^{a)} Minimalny i maksymalny ładunek określa producent urządzenia		
Tolerancje dozowania składników mieszanki betonowej		
Składniki mieszanki betonowej	Cement, Woda, Łącznie kruszywa Dodatki i włókna stosowane w ilościach > 5% masy cementu	Domieszki, dodatki i włókna stosowane w ilościach ≤ 5% masy cementu
Dopuszczalne tolerancje	± 3 % wymaganej ilości	± 5 % wymaganej ilości
Uwaga: Tolerancja jest różnicą między wartością założoną a wartością zmierzoną		

Wagi dozujące powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące, wzorcowane przy rozpoczęciu produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Inżynier przeprowadza kontrolę każdej wytwórni zgłoszonej przez Wykonawcę, zgodnie z postanowieniami zawartymi STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wytwórnia powinna posiadać certyfikat zgodności ZKP w systemie 2+, jak dla betonu towarowego.

3.3. Warunki prowadzenia produkcji

Ocenę i weryfikację stałości właściwości użytkowych wytwarzanego betonu należy prowadzić według krajowego systemu 2+.

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej powinny podlegać komisijnemu sprawdzeniu, potwierdzonemu protokołem podpisanym przez Producenta betonu, Wykonawcę i Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Produkcja betonu może się odbywać jedynie na podstawie receptury zatwierdzonej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Skład mieszanki betonowej określony symbolem receptury powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego.

Stosowany na wytwórni system kontroli produkcji mieszanki betonowej, powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 206 oraz rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17.11.2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz.196 z późniejszymi zmianami).. Posiadanie przez producenta Krajowego Certyfikatu Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji upoważniającego go do znakowania betonu znakiem budowlanym jest wystarczającym dowodem na wykonywanie przez niego badań kontrolnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Badania te producent wykonuje poprzez własne laboratorium lub poprzez zlecenie laboratorium niezależnemu. Badania do oceny zgodności prowadzonej przez Producenta betonu (wraz z pobieraniem próbek) powinny być wykonywane w miejscu dostawy.

Ocenę i weryfikację stałości właściwości użytkowych wytwarzanego betonu należy prowadzić według krajowego systemu 2+ jak dla betonu towarowego.

Wykonawca musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium zewnętrznemu. Inżynier/Inspektor Nadzoru zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia audytu w Laboratorium Wykonawcy obejmujący dostęp do pomieszczeń, sprzętu badawczego i zapisów technicznych. Ewentualne niezgodności powinny być usunięte niezwłocznie.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2. Transport i przechowywanie cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zamoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i samochodów z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadunkowo-wyładowcze.

4.3. Transport i przechowywanie kruszyw

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i zabezpieczonym przed podmakaniem (odwodnionym) podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

4.4. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków

Transport i przechowywanie domieszek oraz dodatków powinno być zgodne z zaleceniami Producenta/Dostawcy oraz odpowiednimi Polskimi Normami.

4.5. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takiej urabialności, a w przypadku mieszanek napowietrzanych, także wymaganej zawartości powietrza, jakie zostały przyjęte na etapie zatwierdzenia składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka betonowa powinna być dostarczona na miejsce ułożenia bez przeładunku; a w razie wystąpienia takiej konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza,
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka betonowa, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w betonomieszarkach samochodowych (betonowozach) mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub, jeżeli jest to niemożliwe, w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania,
- bezpośrednio z leja betonowozu.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadowania samochodu do jego wyładunku) powinien być zgodny z PN-B 06265, pkt. 6.1.

Sumaryczne czasy od momentu dodania wody do mieszanki od rozpoczęcia jej produkcji i do momentu jej ułożenia w deskowaniu, mogą być dłuższe o co najwyżej 30 min od ww. podanych czasów transportu.

Technologia betonowania musi uwzględniać dozowanie wtórne superplastyfikatora na placu budowy, na wypadek gdy czas dowozu i rozładunku przekracza 1h i może wtedy wystąpić nadmierne zgęstnienie mieszanki w wypadku betonu SCC.

Nie należy planować betonowania w czasie, w którym rytmika dostaw mieszanki na plac budowy mogłaby zostać zakłócona przez takie niekorzystne zjawiska jak. np. korki uliczne, gwałtowne zmiany pogodowe itp.

Inżynier/Inspektor Nadzoru ma obowiązek do odrzucenia partii transportowanego betonu, która nie spełnia warunków opisanych powyżej.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonywania robót podano w STWiORB DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, a także dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wymaga się dla całej konstrukcji klasę wykonania „3”, oraz klasę pielęgnacji co najmniej „3”, zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 13670.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz Projekt Organizacji Robót (POR) wraz z harmonogramem uwzględniającym wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

5.2.2. Projekt technologiczny betonowania

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu (w tym w szczególności wymagania dotyczące betonu przeznaczonego na elementy masywne),
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób i czas trwania pielęgnacji betonu,
- sposób i czas trwania pielęgnacji i ochrony termicznej betonu elementów masywnych,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

5.3. Zakres robót

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- demontaż deskowania i rusztowania,

- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

5.3.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier/Inspektor Nadzoru powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania wg niniejszego dokumentu,
- prawidłowość wykonania zbrojenia wg. STWiORB M.12.01.02 „Zbrojenie betonu”,
- prawidłowość przygotowania miejsc do wprowadzania węża pompy lub rękawa pojemnika na mieszankę betonową w szkielet zbrojeniowy – w celu zapewnienia właściwego układania mieszanki betonowej w elemencie,
- zgodność wymiarów oraz rzędnych z Dokumentacją projektową, w tym uwzględnienie podniesień wykonawczych.
- czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego, np. w miejscu przerw roboczych,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

5.3.1.1. Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Stosowanie betonu samozagęszczalnego SCC, charakteryzującego się wysoką płynnością, wywołuje większe parcie boczne mieszanki niż przy betonach zwykłych. Wymaga to stosowania deskowań wzmocnionych, o mniejszych elementach, a także zwiększenia liczby podpór i ściąгов. Każdorazowa zmiana receptury betonu samozagęszczalnego wymaga weryfikacji warunków wbudowania mieszanki betonowej.

Wykonawca dostarcza projekt techniczny deskowania wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub według własnego opracowania. Projekt deskowania powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowania powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżo ułożonej mieszanki betonowej i uderzania przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi, co jest szczególnie ważne w przypadku stosowania betonu samozagęszczalnego. W projekcie deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwości betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowania powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonej mieszanki betonowej.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewnić odpowiednią szczelność np. poprzez zastosowanie uszczelek,
- c) wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, do deskowania należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
 - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
 - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
 - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienie powierzchni).
 - zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, w tym celu należy:
 - I. w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
 - II. w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być, przed wypełnieniem mieszanką betonową, dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, o tym że deskowania są gotowe do wypełnienia mieszanką betonową, na tyle wcześniej, aby Inżynier/Inspektor Nadzoru był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed rozpoczęciem betonowania.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowania od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową :

- a) rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5 \%$ i nie więcej niż 2 cm,
- b) grubość desek jednego elementu deskowania $\pm 0,2$ cm,
- c) odchylenia deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1 %,
- d) odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2 \%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- e) wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- f) odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
 - 0,2 % wysokości, lecz nie więcej niż - 0,5 cm,
 - 0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż + 2 cm,
 - 0,2 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
 - 0,5 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż + 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 l - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie stosowane deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

5.3.1.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonywać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5 %, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarów) o ± 20 cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu + 2 cm i - 1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10 %.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,1 m i z krawędziami wysokości 0,15 m.

5.3.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która umożliwia spełnienie wymagań niniejszych STWiORB opisanych w pkt 3.1. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Składniki betonu powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwalowych.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania, wówczas mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność. W takim wypadku czas mieszania przyjmuje się 1minuta/1m³ mieszanki betonowej, jednak nie krócej niż 5 minut, przy maksymalnych obrotach mieszalnika. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego. Nie może być jednak krótszy niż 30 s.

Czas i szybkość mieszania powinny być tak dobrane, aby wyprodukować mieszankę spełniającą wymagania niniejszych STWiORB. Zarób mieszanki betonowej powinien być jednorodny, tak aby w czasie jej transportu i innych operacji technologicznych nie nastąpiła segregacja składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na jego powierzchni. Produkcja mieszanki betonowej i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej +5°C za wyjątkiem sytuacji szczególnych, kiedy został prze Inżyniera/Inspektora Nadzoru zatwierdzony PZJ na betonowanie w warunkach zimowych. Wówczas betonowanie należy prowadzić z reżimem technologicznym zgodnie z zatwierdzonym PZJ.

Urabialność nie powinna być osiągana przy większym zużyciu wody niż było to określone w recepturze mieszanki.

5.3.3. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.3.3.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.3.1.

Deskowanie należy powlec środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcję.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

5.3.3.2. Układanie mieszanki betonowej

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji szybkości spadającej mieszanki.

W przypadku gdy wysokość podawania mieszanki betonowej SCC jest większa niż 1,0 m zaleca się betonowanie kontraktorowe lub półkontraktorowe. Mieszankę betonową SCC można podawać za pomocą pomp. W takim przypadku nie wolno dopuszczać do zalewania kosza pompy wodą przed rozpoczęciem procesu betonowania, celem zwilżenia pompy i jej przewodów. Dopuszcza się podawanie mieszanki betonowej SCC pod ciśnieniem, pompując od dołu przez specjalne zamki w deskowaniu, których rozstaw musi zapewnić jednorodne wypełnienie przekroju. Przy przekrojach zamkniętych od góry musi być zapewnione samoodpowietrzenie podczas betonowania oraz kontrola wypełnienia mieszanką betonową.

W celu zapewnienia powyższych warunków układania mieszanki betonowej, w szkielecie zbrojenia elementu muszą być przygotowane przed betonowaniem odpowiednie otwory umożliwiające wprowadzenie węża pompy betonu lub rękawa podajnika, rynny zsykowej lub leja zsykowego na wymaganą głębokość i w odpowiednim rozstawie, nie większym niż 2,5 m.

Miejsca te powinny być wskazane w projekcie zbrojenia i powinny być odpowiednio i wyraźnie zaznaczone na szkielecie zbrojenia, np. przy użyciu farby o jaskrawym kolorze, tak aby w trakcie betonowania, również w warunkach nocnych, były łatwe do lokalizacji przez brygadę betoniarzy, operatora pompy do betonu i/lub operatora dźwigu.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowania i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru deformacji (odkształceń/przemieszczeń),
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki betonowej, szczególną uwagę należy zwrócić przy stosowaniu mieszanki betonowej SCC,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,

- w czasie deszczu mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową (podczas układania i po ułożeniu); gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, która może spowodować zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).

Przy wykonywaniu monolitycznych elementów konstrukcji należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wglębnych buławowych, należy używać wibratorów wglębnych prętowych,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Mieszanka betonu samozagęszczalnego SCC powinna być układana w jednej ciągłej operacji, a miejsca jej podawania powinny być tak rozmieszczone, aby powierzchnia układanej mieszanki była cały czas w ruchu. Zaleca się poziomy przepływ mieszanki betonowej oraz ograniczenie swobodnego spadku. W razie awaryjnego wystąpienia przerwy roboczej na okres ponad 2 godzin, miejsce szwu roboczego należy przykryć folią lub zwilżyć wodą w momencie wznowienia betonowania. Jeśli przerwa jest dłuższa niż 12 h, szew należy uszorstnić mechanicznie lub pokryć warstwą szepną z gotowej zaprawy.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- projektowaną wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawartość powietrza w mieszance,
- daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- temperaturę zewnętrzną powietrza wilgotność i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzania mieszanki betonowej lub odpowiednie leje nieruchome należy opuszczać do dna i w tym położeniu wypełniać mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzić równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,

- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wpływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu. Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły, przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania.

Mieszankę należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczone, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie technologicznym betonowania, a sam tryb układania określono szczegółowo. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Harmonogram betonowania elementów masywnych obiektu oraz zasady pomiaru temperatury zabetonowanych części w trakcie dojrzewania powinny być podane w projekcie technologicznym betonowania, a w szczególności dotyczy to:

- szybkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- kierunków betonowania,
- poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,
- metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi,
- metod zapewnienia nieprzekroczenia maksymalnej dopuszczalnej temperatury oraz właściwego rozkładu temperatur w dojrzewającym elemencie.

Wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania i przedstawienia szczegółowej technologii betonowania, uwzględniającej posiadany sprzęt, doświadczenie oraz rzeczywiste warunki organizacyjno-logistyczne do zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.3.3.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a zawartość powietrza w mieszance betonowej po ułożeniu i zagęszczeniu nie powinna odbiegać od wartości dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora, w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, szybkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora, powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne (pogrążalne) należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
- odległość sąsiednich zagłębień wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,

- grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym, górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Betonowanie elementów z betonu samozagęszczalnego SCC należy prowadzić w tempie umożliwiającym swobodne rozpywanie i podnoszenie się mieszanki w deskowaniu, z szybkością dostosowaną do parcia na deskowanie i umożliwiającą samoodpowietrzanie się mieszanki betonowej. Mieszanek betonowych samozagęszczalnych SCC nie należy zagęszczać mechanicznie.

Zagęszczanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektów powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem następnej powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

5.3.3.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
- obfite zwilżenie wodą,
- zastosowanie warstwy szczepnej.

Zabiegi te należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.3.4. Warunki pogodowe przy układaniu, twardnieniu i dojrzewaniu betonu

5.3.4.1. Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia odpowiedniej temperatury mieszanki betonowej w chwili układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i ułożonego betonu w konstrukcji nie może być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż $+35^{\circ}\text{C}$, a w momencie dostarczenia mieszanki betonowej jej temperatura nie powinna być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Przy betonowaniu elementów masywnych należy przewidzieć wpływ warunków temperaturowych betonowania oraz temperatury wbudowywanej mieszanki betonowej tak, aby zapobiec przekroczeniu maksymalnej dopuszczanej temperatury dojrzewającego betonu wynoszącej $+70^{\circ}\text{C}$ oraz nie dopuścić do wystąpienia gradientu temperaturowego powyżej 25°C .

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżo ułożonego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

5.3.4.2. Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

5.3.5. Pielęgnacja betonu

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670.

Okres pielęgnacji betonu dobiera się w zależności od wymaganego rozwoju właściwości betonu definiowanego za pomocą czasu pielęgnacji lub przyrostem wymaganej wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania (Tabela 14). Dodatkowe wymagania w zakresie czasu trwania pielęgnacji, np. wyższe niż uzyskanie 70% wytrzymałości charakterystycznej, mogą być określone w STWiORB.

Tabela 14. Klasy pielęgnacji według PN-EN 13670

	Klasa pielęgnacji 1	Klasa pielęgnacji 2	Klasa pielęgnacji 3	Klasa pielęgnacji 4
Czas [godziny]	12 ^{a)}	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się
Wymagana wytrzymałość [% wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie po 28 dniach]	Nie stosuje się	35%	50%	70%
<i>a) jeżeli wiązanie nie trwa dłużej niż 5 godzin, a temperatura powierzchni betonu jest równa $+5^{\circ}\text{C}$ lub wyższa</i>				

Zaleca się stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji „3”. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu – wymagania zestawiono w Tabelach 15 i 16, odpowiednio dla 3 i 4 klasy pielęgnacji. Sposób pielęgnacji betonu powinien być ustalony w projekcie technologicznym betonowania.

Tabela 15. Minimalny okres pielęgnacji dla 3. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 50% wytrzymałości charakterystycznej)

Temperatura (t) powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] ^{a)}		
	Rozwój wytrzymałości betonu ^{c),d)} ($f_{cm2} / f_{cm28} = r$)		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	1,5	2,5	3,5
$25 > t \geq 15$	2,0	4	7
$15 > t \geq 10$	2,5	7	12
$10 > t \geq 5^{b)}$	3,5	9	18

a) Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
b) W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
c) Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.
d) Dla betonów o bardzo wolnym rozwoju wytrzymałości specyfikacje wykonawcze powinny zawierać specjalne wymagania.

Tabela 16. Minimalny okres pielęgnacji dla 4. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 70% wytrzymałości charakterystycznej)

Temperatura (t) powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] ^{a)}		
	Rozwój wytrzymałości betonu ^{c),d)} ($f_{cm2} / f_{cm28} = r$)		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	3	5	6
$25 > t \geq 15$	5	9	12
$15 > t \geq 10$	7	13	21
$10 > t \geq 5^{b)}$	9	18	30

a) Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
b) W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
c) Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.
d) Dla betonów o bardzo wolnym rozwoju wytrzymałości specyfikacje wykonawcze powinny zawierać specjalne wymagania.

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w sposób dostosowany do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,

- utrzymywać stałą wilgotność ułożonego betonu przez wymagany okres pielęgnacji zwłaszcza przy stosowaniu cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM II i cementów hutniczych CEM III,
- przystąpić do pielęgnacji bezzwłocznie po zagęszczeniu i wykończeniu powierzchni betonowanego elementu (w razie konieczności ochrony swobodnej powierzchni betonu przed powstaniem rys związanych ze skurczem plastycznym, przed wykończeniem powierzchni należy zastosować pielęgnację tymczasową).

Pielęgnacja wilgotnościowa (zwilżanie wodą) oraz pielęgnacja termiczna w przypadku betonowych elementów masywnych powinna być prowadzona według specjalnych instrukcji.

W przypadku zagrożenia wystąpienia gradientu temperatury w dojrzewającym elemencie powyżej 15°C/m, należy przewidzieć kontrolę procesu dojrzewania poprzez ciągły pomiar i rejestrację temperatury wewnątrz betonu.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze (powłokotwórcze), наносzone na powierzchnie świeżo ułożonego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili aplikacji na powierzchni betonu,
- powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm zharmonizowanych lub Polskich Norm, europejskimi lub krajowymi ocenami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z poniższych metod:

- metodę zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochronnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochronne nie powinny dotykać betonu,
- podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować szybkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

5.3.6. Rozbiórka deskowania i rusztowań

Rozdeskowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej.

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane na podstawie badań laboratoryjnych próbek pobranych w chwili betonowania danego elementu konstrukcji

(obiektu). Dopuszczalne jest zastosowanie aparatury pomiarowej do określania dojrzałości betonu, po wcześniejszym jej wyskalowaniu dla stosowanej w projekcie receptury betonu.

Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

5.3.7. Wykończenie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- I. w elementach obiektów wykonywanych z betonu monolitycznego należy zastosować beton w standardzie architektonicznym kategorii co najmniej BA2 [7] (tabela 17), spełniający co najmniej następujące wymagania:
 - a) beton taki nie powinien być zrealizowany jako dodatkowa, oddzielnie wykonana warstwa;
 - b) zastosowana technologia zapewnić powinna uzyskanie betonu, którego powierzchnia nie będzie wymagała napraw, szpachlowania lub stosowania innych powłok kryjących;
 - c) dla tej części powierzchni elementu, która po zakończeniu Robót pozostaje odkryta:
 - szalunki powinny być tak wykonane i przygotowane, aby pozwoliło to uzyskać beton o jednolitej fakturze i barwie; dla deskowania ramowego zastosować dodatkową warstwę sklejk szalunkowej; dla wszystkich rodzajów deskowań dopuszcza się zastosowanie specjalnych wkładek w postaci desek heblowanych, desek nieheblowanych lub matryc,
 - w przypadku stosowania sklejki zastosować sklejkę trójwarstwową lub sklejkę o podwyższonej jakości (powłoka o gramaturze 220 g/m²),
 - w przypadku stosowania desek nieheblowanych powierzchnia deski powinna zostać odpowiednio przygotowana w celu zapobieżenia przylegania drobin drewna do betonu (mechaniczne usuwanie drobin i opalanie),
 - dla wszystkich rodzajów poszycia deskowania zaleca się uszczelnienie styków poszycia;
 - faktura powinna być tak dobrana, aby nie można było rozpoznać przerw technologicznych;
 - otwory technologiczne (np. otwory odpływowe), kotwy i ściągi szalunkowe należy tak rozmieścić, aby ich układ współgrał z zaprojektowaną fakturą betonu, tzn. aby ślady po nich tworzyły estetyczny efekt wizualny, tzn. aby rozmieszczone one były symetrycznie w stosunku do siatki linii styków elementów szalunków, tak pionowych jak i poziomych – projekt deskowania należy przedstawić do zatwierdzenia przez Nadzór/Inżyniera;
 - beton należy pozostawić w naturalnej kolorystyce; wymóg ten nie dotyczy gzymsów;
 - powierzchnie podpór i konstrukcji oporowych o wysokości mniejszej od dostępnych wysokości płyt szalunkowych (w tym wielkogabarytowych płyt trójwarstwowych) należy wykonać bez styków poziomych (lub zbliżonych do poziomu), a miejsca styków pionowych należy uszczelnić lub zamaskować elementami uszczelniająco-dekoracyjno-maskującymi;
 - należy stosować elementy dystansowe prętów zbrojeniowych o możliwie najmniejszej powierzchni styku z deskowaniem, np. elementy dystansowe punktowe z betonu lub tworzywa sztucznego, elementy dystansowe listwowe (liniowe) z tworzywa sztucznego, wyklucza się stosowanie elementów dystansowych listwowych (liniowych) z betonu;
 - d) kolory prefabrykowanych elementów gzymsowych wykonanych z betonu należy uzyskać przez barwienie w masie. Zastosowane pigmenty nie mogą pogarszać parametrów fizyczno-chemicznych betonu,
- II. pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- III. równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i Specyfikacji Technicznej określającej warunki układania hydroizolacji,
- IV. kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu; wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu; powierzchnię

plyty powinny się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi; odchyłka równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,

- V. wszystkie powierzchnie poziome elementów powinny być zatarte w momencie tuż przed rozpoczęciem wiązania spoiwa, dotyczy to w szczególności powierzchni płyt, dla których należy zastosować odpowiednio wydajne zacieraczki mechaniczne; zabieg zacierania likwiduje wszystkie zainicjowane w pierwszej fazie tężenia mieszanki betonowej rysy skurczu plastycznego, zapobiegając tym samym ich propagacji już w trakcie dojrzewania betonu, czyli wskutek skurczu twardnienia, a jednocześnie zapewnia właściwe wyrównanie i przygotowanie powierzchni betonu do dalszych zabiegów technologicznych związanych z nakładaniem warstw izolacyjno-zabezpieczających,
- VI. ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- VII. gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa, dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- VIII. wszystkie łączniki stalowe (druły, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Tabela 17. Kategorie betonu architektonicznego kształtowanego przed zabudowaniem (wg. *Beton architektoniczny. Wytyczne techniczne*, Polski Cement 2011 [7])

		Tekstura*	Porowatość*	Równomier- ność zabarwienia*, **	Pow. próbna	Kategorie deskowa- nia***	Koszty
Średnie wymaganiaB A2	Obiekty inżynierskie	T2	P2	RZ2	Zalecana	KD2	średnie
Wysokie wymagania BA3	Obiekty wskazane przez Oddział, gdzie jest wymagana najwyższa jakość np. obiekty reprezentaty- wne w miastach	T3	P3	RZ3	Wymagana	KD3	wysokie/b ardzo wysokie
<p>* Te wymogi/cechy zostały omówione szerzej w Tabeli 18.</p> <p>** Ogólny wygląd konstrukcji, istniejących lub nieistniejących różnic w odcieniu kolorystyki, można ocenić przeważnie po dłuższej żywotności konstrukcji (przynajmniej po kilku tygodniach).</p> <p>*** Patrz: tabela 17b.</p>							

Tabela 18. Wymagania dotyczące powierzchni betonowych architektonicznych uzyskiwanych w wyniku deskowania

Tekstura, styk elementów deskowania	T1	<ul style="list-style-type: none"> - w dużej mierze zamknięta powierzchnia z zaczynu cementowego (ewentualnie zaprawy), - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 20 mm i głębokość do ok. 10 mm, - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania.
	T2	<ul style="list-style-type: none"> - w dużej mierze jednorodna i zamknięta powierzchnia betonowa, - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 10 mm i głębokość ok. 5 mm, - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapewnić ten sam rodzaj deskowania i jego przygotowania, - zapewnić czystość deskowania oraz równe nałożenie środka antyadhezyjnego, - należy ustalić sposób uszczelnienia styków deskowania, - należy ustalić rodzaj wkładek dystansowych, - zaleca się stosować te same płyty deskowań, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej.
	T3	<ul style="list-style-type: none"> - gładka, zamknięta i w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 3 mm, - dalsze wymogi odnośnie np. złącz deskowania, odcisku ramy, należy szczegółowo ustalić. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak dla T2, - konieczne jest szczegółowe zaprojektowanie deskowania (styki, uszczelnienia, rozmieszczenie blatów itd.), - należy chronić deskowania przed wpływem warunków atmosferycznych, - zaleca się ustalić krótki odstęp od montażu dekowania do betonowania, - należy określić wytyczne do wykonania szczelin roboczych (listwa trapezowa, szczelina łącząca itd.), - należy sporządzić instrukcję wykonania, - należy zapewnić ochronę wykonanym elementom (zabezpieczenie naroży, ochrona przed zabrudzeniem).
Porowatość	P2	<ul style="list-style-type: none"> - maksymalna liczba porów (w mm²) - ok. 1500. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka antyadhezyjnego i deskowania, - należy zapewnić ten sam rodzaj i przygotowanie deskowania, - należy zapewnić czystość deskowania i równomierne nałożenie środka antyadhezyjnego, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej
	P3	<ul style="list-style-type: none"> - maksymalna liczba porów (w mm²) ok. 750** <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak dla P2, - należy wykluczyć zmianę składu betonu, - należy wykluczyć stosowanie wody i kruszywa z recydingu, - zaleca się przygotowanie co najmniej 2 powierzchni próbnych
Równomierność zabarwienia	RZ1	
	RZ2	<ul style="list-style-type: none"> - równomierne, wielkopowierzchniowe zmiany odcienia na jasny/ciemny są dopuszczalne, rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne, - różne rodzaje powierzchni deskowania (różne sklejki) jak również różnego rodzaju materiały wykończeniowe, są niedopuszczalne. - dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti; - ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - należy ustalić czas mieszania betonu na co najmniej 60 sekund, - należy przewidzieć wykonanie większej ilości powierzchni próbnych.

	RZ3	<ul style="list-style-type: none"> - wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje powierzchni deskowania oraz - różna końcowa obróbka betonu dopuszczalna po akceptacji zamawiającego, - niewielkie zmiany zabarwienia są dopuszczalne, - rdza, brudne zacieki, wyraźnie widoczne poszczególne warstwy układanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu są nie dopuszczalne, - konieczny jest wybór specjalnego i właściwego środka adhezyjnego. - dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti; - ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tak, jak dla RZ2, - należy uwzględnić zmianę czasu rozdeskowania wynikającą z różnych warunków atmosferycznych, - zaleca się tak zaplanować rozmieszczenie zbrojenia, aby uniemożliwić zetknięcie się buławy wibracyjnej z deskowaniem i zbrojeniem, - należy przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki do deskowania w równych odstępach, - geometria elementów konstrukcji i układ zbrojenia musi pozwalać na szybki proces betonowania, - należy zachować w/c na poziomie ± 0.02 lub zachować konsystencję z dokładnością do ± 20 mm. <p><i>Uwaga! Nawet przy największej dbałości i zachowaniu zasad nie da się całkowicie uniknąć zmian odcienia betonu.</i></p>
<p>*Powierzchnia porów o średnicy \varnothing w granicach $2\text{mm} < \varnothing < 15\text{mm}$.</p> <p>**Powierzchnia porów na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach $500\text{mm} \times 500\text{mm}$.</p> <p>*** W przypadku stosowania deskowania chłonnego należy przyjąć maksymalną powierzchnię porów odpowiednio na poziomie P1 – do 3000mm^2, P2 – do 2000mm^2, P3 – do 1000mm^2.</p>		

Tabela 19. Kategorie deskowania.

	KD2	KD3 (duże prawdopodobieństwo jednorazowego użycia deskowania)
Otworki wiercone	dozwolone do napraw	niedozwolone
Otworki po gwoździach i śrubach	dozwolone bez odprysków	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pograżalnego	niedozwolone	niedopuszczalne
Zadrapania	dozwolone jako miejsca napraw	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Resztki betonu	niedozwolone	niedozwolone
Zaczyn cementowy	niedozwolone	niedozwolone
Małe fałdki, pomarszczenia sklejki, znajdujące się w obszarze wiercenia, gwoździowania	niedozwolone	niedozwolone
Miejscowe naprawy	dozwolone	dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Element referencyjny	zalecane wykonanie	wymagane wykonanie

5.3.7.1. Naprawa wadliwie wykonanego betonu

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Metodę naprawy powierzchni betonowych zgodną z PN-EN-1504 oraz zgodną z [7].

5.3.7.1.1. Zabrudzenia

W przypadku zabrudzeń spowodowanych innymi pracami budowlanymi wykonywanymi już po wykonaniu elementu lub wynikającymi z niedoczyszczenia deskowania, można zastosować umycie powierzchni betonu delikatnymi środkami czyszczącymi.

Uwaga: najbardziej skutecznym sposobem unikania zabrudzeń jest stosowanie odpowiednich zabezpieczeń (np. przez przykrycie matami lub foliami) wykonanego już betonu w trakcie wykonywania innych robót budowlanych.

5.3.7.1.2. Pęcherze, raki i inne uszkodzenia

W celu naprawy uszkodzeń betonu jak pęcherze, raki i inne wady powierzchni należy stosować zaprawy naprawcze drobno lub gruboziarniste lub ich kombinacje, w zależności od wielkości wady i wymaganej faktury. Naprawy należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym i wykonać wg odrębnych specyfikacji. Należy dążyć do tego, aby naprawiane miejsca miały możliwie zbliżoną kolorystykę do pozostałej powierzchni.

Przed przystąpieniem do właściwej naprawy należy wykonać powierzchnie próbne w mało widocznym miejscu, w celu sprawdzenia kolorystyki zastosowanej zaprawy i przedstawić je Inżynierowi do zatwierdzenia.

5.3.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech elementu betonowego.

6.2. Badania i pomiary Wykonawcy zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.3. Badania i pomiary kontrolne zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.5. Badania i pomiary arbitrażowe zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.6. Badania przed przystąpieniem do robót zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych) i na ich podstawie sprawdzić zgodność właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót z wymaganiami podanymi w STWiORB,

- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w STWiORB.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.7. Kontrola deskowań i rusztowań

Badania odbiorcze deskowań i rusztowań należy przeprowadzić po zbudowaniu, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji pod kątem zgodności z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan deskowań i rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, intensywnych opadach, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp.

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z :

- PN-S-10050, w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080, w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywności stężeń,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi, przedmiotem kontroli powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania mieszanką betonową powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiaru te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i stałeń w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności ze STWiORB i całość poddana ponownym badaniom.

6.8. Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

Akceptacja dostaw składników betonu – cementu, kruszyw, domieszek i dodatków następuje na podstawie dokumentów związanych z wprowadzaniem wyrobów budowlanych do obrotu i stosowania, czyli oznakowanych znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) dołączył Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesionych do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Wykonanie badań sprawdzających składniki mieszanki betonowej przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej, czyli na etapie badań wstępnych, jak również bieżące badania kontrolne dostaw, są po stronie Producenta betonu i powinny swym zakresem być zgodne z zapisami księgi Zakładowej Kontroli Produkcji obowiązującej w danym zakładzie produkcyjnym.

Zakres badań składników mieszanki betonowej będący po stronie odbiorcy betonu (Wykonawcy, Inżyniera) powinien być określony w Specyfikacji Technicznej.

Zakres badań składników mieszanki betonowej będący po stronie Producenta betonu oraz odbiorcy betonu (Wykonawcy, Inżyniera) powinien co najmniej obejmować badania wyszczególnione w dalszych punktach.

6.8.1. Badania cementu

Dla każdego stosowanego rodzaju cementu Wykonawca powinien przedstawić Deklarację Właściwości Użytkowych lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych. Przed rozładunkiem każdej dostawy należy sprawdzić dowód dostawy w celu stwierdzenia, że dostawa jest zgodna z zamówieniem i pochodzi z właściwego źródła.

W przypadku wątpliwości co do jakości dostawy cementu Inżynier wydaje polecenie przeprowadzenia oznaczeń:

- wczesnej wytrzymałości na ściskanie oraz wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach, według PN-EN 196-1,
- czasu wiązania według PN-EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Inne właściwości cementu powinny być określane i deklarowane przez producenta cementu.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1 lub PN-B-19707.

6.8.2. Badania kruszyw

Producent kruszywa przeprowadza badania oznaczania reaktywności alkalicznej kruszywa:

- wg metody PB/3/18 – analiza petrograficzna (jako uzupełnienie do badań wykonywanych zgodnie z PN-EN 932-3),
- wg metody PB/1/18,
- wg metody PB/2/18,
- wg PB/2/18 (zmodyfikowana),

zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 2.2.1 (ASR) i 2.2.2 (ACR) oraz z częstotliwością podaną w punkcie 6.2 Wytucznych [8] i [9].

Producent kruszywa powinien deklarować reaktywność alkaliczną kruszyw zgodnie z punktem 6.1 Wytycznych [8] i [9].

Niezależnie od deklaracji kategorii reaktywności ASR wystawionej przez Producenta kruszywa, Wykonawca wykonuje badania reaktywności dla kruszywa grubego frakcji 2/8 i 8/16 oraz kruszywa drobnego wg PB/1/18 z częstotliwością określoną w pkt 6.4 Wytycznych [8] i [9]. Wykonawca robót zobowiązany jest również do wykonywania badań składu chemicznego pod kątem reaktywności ACR dla kruszywa grubego frakcji 2/8 i 8/16 oraz kruszywa drobnego z częstotliwością określoną w pkt 6.4 Wytycznych [8] i [9]. Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 6.4 Wytycznych [8] i [9].

W odniesieniu do pozostałych właściwości kruszyw, w przypadku dostarczonej partii kruszywa, której jakość budzi wątpliwości, należy przeprowadzić oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4 (dot. kruszywa grubego),
- procentowej zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5 (dot. kruszywa grubego),
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1,
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1,
- odporności kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 (dot. kruszywa grubego),
- mrozoodporności według PN-EN 1367-1 (dot. kruszywa grubego),

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.2.

6.8.3. Badanie wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

6.8.4. Badanie domieszek i dodatków do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2, poprzez sprawdzenie ich oznakowania znakiem CE i sprawdzenie Deklaracji Właściwości Użytkowych.

6.9. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego

6.9.1. Zakres kontroli i pobór próbek do badań

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu stwardniałego:
- wytrzymałość na ściskanie,
- odporność na działanie mrozu,
- odporność na penetrację wody pod ciśnieniem.

W kontroli właściwości mieszanki betonowej i betonu należy rozróżnić badania objęte obowiązkową kontrolą zgodności prowadzoną przez Producenta betonu według częstotliwości i kryteriów ustalonych w normach PN-EN 206 i PN-B 06265, a zawartych również w wymaganiach Zakładowej Kontroli Produkcji oraz badania objęte nieobowiązkową z punktu widzenia normy PN-EN 206 kontrolą identyczności prowadzoną przez stronę odbierającą beton (Wykonawcę, Inżyniera).

W czasie Robót Wykonawca prowadzi kontrolę identyczności mieszanki betonowej i betonu na podstawie planu pobierania i badania próbek, które należy pobierać w miejscu rozładunku mieszanki betonowej z betonowozu lub w przypadku stosowania pompy do układania mieszanki, przy wylocie z pompy. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli identyczności betonu podlega akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Próbki mieszanki betonu samozagęszczalnego SCC wolno pobierać jedynie ze środka wylewanej z betonowozu strugi i przenosić w sposób wykluczający ich segregację. Kostki do badań należy wypełniać centrycznie przez zalewanie, a przy wypełnianiu form z łopatką musi być ona „okręcana” w sposób wykluczający płynięcie grubego kruszywa do przodu i „zawijanie się” zaprawy do tyłu. Wypełnionych form nie wolno ustawiać w miejscach narażonych na wibracje (jak np. stopnie pracującej pompy do betonu, gdzie często pobiera się próbki).

6.9.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji metodą opadu stożka przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2, dla mieszanek SCC badanie konsystencji przeprowadza się metodą rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8. Dodatkowe właściwości mieszanek SCC należy badać według określonej metody, zgodnie z normami przywołanymi w PN-EN 206.

Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania przy badaniu zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia konsystencji przy wylocie z pompy. Wykonawca na etapie zatwierdzania PZJ jest zobligowany do wskazania robót gdzie będzie występowało ryzyko jakiegokolwiek zagrożenia dla osób pobierających próbki i wykonujących badania. PZJ podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu. W przypadku zagrożenie życia i zdrowia Zamawiający nie wymaga prowadzenia kontroli identyczności mieszanki betonowej przy wylocie pompy, fakt taki należy wskazać w protokole poboru próby

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładunku około 0,3 m³ mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1.

Kryteria badania i oceny identyczności dla konsystencji wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez Producenta betonu.

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub dodatkowych właściwości mieszanek SCC od granic przyjętej klasy podano w Tabeli 18.

W Tabeli 20 podano maksymalne dopuszczalne tolerancje pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub właściwości dodatkowych mieszanek SCC od założonej wartości.

Tabela 20. Ocena zgodności w miejscu dostawy dotycząca klas konsystencji oraz właściwości dodatkowych mieszanek SCC

Właściwość	Metoda badania	Maksymalna dopuszczalna odchyłka ^a pojedynczych wyników badania, w miejscu dostawy, od wartości granicznych lub w przypadku konsystencji granic wyspecyfikowanej klasy	
		Dolna granica	Górna granica
Opad stożka	EN 12350-2	-10 mm	+10 mm
		- 20 mm ^b	+20 mm ^b

Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

Właściwość	Metoda badania	Maksymalna dopuszczalna odchyłka ^a pojedynczych wyników badania, w miejscu dostawy, od wartości granicznych lub w przypadku konsystencji granic wyspecyfikowanej klasy	
Rozpływ stożka	EN 12350-8	Nie dopuszcza się odchyłek	Nie dopuszcza się odchyłek
Lepkość	EN 12350-8 lub EN 12350-9		
Przepływalność	EN 12350-10 lub EN 12350-12		
Odporność na segregację	EN 12350-11		

^a Przy braku górnej lub dolnej granicy w odpowiednich klasach konsystencji, odchyłek nie stosuje się

^b Dotyczy wyłącznie konsystencji badanej na początku rozładunku betoniarki samochodowej lub urządzenia mieszającego

Tabela 21. Kryteria zgodności dotyczące założonych wartości dla konsystencji i lepkości

Opad stożka			
Wartość założona w mm	≤ 40	50 do 90	≥ 100
Tolerancja w mm	± 10	± 20	± 30
Średnica rozplywu stożka			
Wartość założona w mm	Wszystkie wartości		
Tolerancja w mm	± 50		
Lepkość t ₅₀₀			
Wartość założona w s	Wszystkie wartości		
Tolerancja w s	± 1		
Lepkość t _v			
Wartość założona w s	< 9	≥ 9	
Tolerancja w s	± 3	± 5	

6.9.3. 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. 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 wykonywaniu próbek do badania projektowanej 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 % . Zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu

dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia zawartości powietrza w mieszance przy wylocie.

6.9.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu wykonuje się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy wykonywać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek (co najmniej parami z tej samej próbki mieszanki betonowej) z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością i na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm.

Sposób pobrania próbek mieszanki betonowej powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbkę wykonuje się i pielęgnuje zgodnie z normą PN-EN 12390-2. Dopuszcza się oznaczenie wytrzymałości na ściskanie na próbkach sześciennych o boku 100 mm lub 200 mm, z zachowaniem następujących zależności:

- $f_{c, \text{cube (150 mm)}} = 0,95 \times f_{c, \text{cube (100 mm)}}$, dla próbek o boku 100mm,
- $f_{c, \text{cube (150 mm)}} = 1,05 \times f_{c, \text{cube (200 mm)}}$, dla próbek o boku 200mm.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Jeżeli wartości badania różnią się o więcej niż 15 % od średniej, wyniki te należy pominąć.

Wytrzymałość betonu na ściskanie należy oznaczyć w zależności od rodzaju zastosowanego cementu zgodnie z PN-B-06265 9 (Tabela 22).

Tabela 22. Czas równoważny wykonywania badań betonu w zależności od rodzaju zastosowanego cementu

Rodzaj cementu	Czas równoważny
CEM I (R), CEM II/A (R),	28 dni
CEM I (N), CEM II/A (N), CEM II/B (N,R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

Kryteria badania i oceny identyczności dla wytrzymałości na ściskanie wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) powinny spełniać wymaganie podane w Tabeli 23.

Tabela 23. Kryteria identyczności dotyczące wytrzymałości na ściskanie w przypadku betonu wytwarzanego w warunkach certyfikowanej kontroli produkcji

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm 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	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$
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

6.9.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych 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 5000 m³ betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zgodnie z Załącznikiem N normy PN-B-06265.

Badanie mrozoodporności należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 24). Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania i odmrażania (Tabela 21), 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.

Tabela 24. Wymagana liczba cykli zamrażania/rozmrażania dla danego stopnia mrozoodporności

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

Kryteria badania i oceny identyczności dla odporności betonu na działanie mrozu wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

Próbki do sprawdzenia odporności betonu na działanie mrozu formuje się z mieszanki w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

6.9.6. Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem

Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się na 3 próbkach wykonanych 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 5000 m³ betonu.

Badanie odporności betonu na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8. Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2.

Badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 22).

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2 niniejszych STWiORB.

Kryteria badania i oceny identyczności dla głębokości penetracji wody pod ciśnieniem wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

6.10. Pobieranie próbek i badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszych STWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wyników badań składników mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

Laboratorium Zamawiającego zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych, w takim przypadku Inżynier/Inspektor Nadzoru jest zobligowany do wystawienia zlecenia na w/w badanie.

6.11. Badania betonu w konstrukcji

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 lub PN-EN 12504-4. 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 rozdz. 9 normy PN-EN 13791.

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier/Inspektor Nadzoru może zlecić przeprowadzenie dodatkowych badań mrozoodporności betonu wg PN-B-06265, na próbkach wyciętych z konstrukcji.

6.12. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo Specyfikacja Techniczna nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła : ± 2 cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: ± 1 cm,
- oś podłużna w planie: ± 2 cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: ± 2 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: ± 1 cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: ± 5 cm (dla fundamentów o szerokości < 2 m: ± 2 cm)
- rzędne wierzchu ławy: ± 1 cm.
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu: ± 2 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: ± 2 cm dla podpór masywnych, ± 1 cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory: ± 1 cm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- 1 % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- ± 2 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- ± 2 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

W przypadku remontów wymiary elementów, do których nawiązany jest wykonywany element należy dostosować.

6.13. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz STWiORB 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.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszenia. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem (zaprawą naprawczą) o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji o barwie zbliżonej do koloru pierwotnej powierzchni betonu. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr sześcienny (m³) betonu wykonanego elementu betonowego danej klasy.

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 STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszych STWiORB dały wyniki pozytywne.

Do odbioru końcowego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz 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 STWiORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszych STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji i przedstawić sposób naprawienia.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB 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.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ elementu z betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania),
- na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem, oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szcegnych w przypadku przerw roboczych lub betonu układanego na istniejącym elemencie,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, odwiezienie sprzętu.
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem i wbudowaniem betonu zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, niniejszych STWiORB, STWiORB.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszym STWiORB obejmuje:

Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu—Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu—Część 2: Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu—Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 197-1 Cement—Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-EN 206 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: Oznaczanie 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-B-06265 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
22. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej—Część 1: Pobieranie próbek
23. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej—Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
24. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej—Część 7: Badanie zawartości powietrza—Metody ciśnieniowe
25. PN-EN 12390-1 Badania betonu—Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
26. PN-EN 12390-2 Badania betonu—Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
27. PN-EN 12390-3 Badania betonu—Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
28. PN-EN 12390-8 Badania betonu—Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
29. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
30. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
31. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
32. PN-EN 12504-4 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
33. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
34. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
35. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
36. PN-B 19707 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
37. Eurokod 2 - PN-EN 1992 Projektowanie konstrukcji z betonu
38. ASTM C1260-14 Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates
39. PN-EN 450-1 Popiół lotny do betonu. Część 1 : Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
40. ASTM C1293-18 Standard Test Method for Determination of Length Change of Concrete Due to Alkali-Silica Reaction
41. PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej – Część 8: Beton samozagęszczalny - Badanie metodą rozplywu stożka
42. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
43. PN-EN 1992-2 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne;
44. PN-EN 1992-2 Załącznik Krajowy do Polskiej Normy Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
45. PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej -- Część 8: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą rozplywu stożka

46. PN-EN 12350-9 Badania mieszanki betonowej -- Część 9: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą V-lejka
47. PN-EN 12350-10 Badania mieszanki betonowej -- Część 10: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą L-pojemnika
48. PN-EN 12350-11 Badania mieszanki betonowej -- Część 11: Beton samozagęszczalny -- Badanie segregacji sitowej
49. PN-EN 12350-12 Badania mieszanki betonowej -- Część 12: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą J-pierścienia

10.2. Inne dokumenty

1. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.
2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r., ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.)
4. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966 z późn. zm.)
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735, z późn. zm.)
6. Ogólna Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00. Wymagania ogólne
7. Beton Architektoniczny Wytyczne Techniczne, K. Kuniczuk, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011.
8. Wytyczne techniczne klasyfikacji kruszyw krajowych i zapobiegania reakcji alkalicznej w betonie stosowanym w nawierzchniach dróg i drogowych obiektach inżynierskich, nowelizacja v2, marzec 2022 cz. I (<https://www.gov.pl/web/gddkia/reaktywnosc-kruszyw>)
9. Wytyczne techniczne klasyfikacji kruszyw krajowych i zapobiegania reakcji alkalicznej w betonie stosowanym w nawierzchniach dróg i drogowych obiektach inżynierskich, nowelizacja v2, marzec 2022 cz. II- załączniki (procedury badawcze) (<https://www.gov.pl/web/gddkia/reaktywnosc-kruszyw>)

M.13.02.01. BETON NIEKONSTRUKCYJNY**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C 20/25, w drogowych obiektach inżynierskich, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich, tj:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- transportem mieszanki na budowę
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

1.4. Określenia podstawowe

Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

Klasy wytrzymałości betonu wg PN-EN 206+A1:2016-12 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (fck, cyl) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (fck,cube).

	Wg PN-EN 206+A1:2016- 12	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na walcowych Φ150mm H=300mm
Beton niekonstrukcyjny	C20/25	25	20
	C16/20	20	16
	C12/15	15	12
	C8/10	10	8

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" . pkt 1.4. oraz z STWiORB M-13.01.00. pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" , p. 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" .

Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

Wyroby budowlane stosowane do betonu niekonstrukcyjnego powinny posiadać dokumenty świadczące o dopuszczeniu tych wyrobów do obrotu zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2014, poz. 883). Należy stosować wyroby, które są oznakowane znakiem CE lub B.

2.1. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement

Cement stosowany do betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C20/25 powinien być zgodny z aktualną normą PN-EN 206+A1:2016-12 oraz spełniać wymagania zawarte w aktualnej normie PN-EN 197-1.

2.2.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 dla kruszyw do betonu PN-EN 206+A1:2016-12. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinien być stosowane materiały o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm
- ziarna kruszywa nie powinny być większe niż $\frac{1}{3}$ najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i $\frac{3}{4}$ odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania
- zalecane krzywe graniczne uziarnienia do betonu należy przyjąć wg tabeli podanej w M-13.01.00. pkt 2.3.2.
- potencjalna reaktywność alkaliczna wg PN-B-06714-46:1992 dla kruszywa drobnego oraz kruszywa grubego – stopień reaktywności alkalicznej 0.

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

- a) dokumentów świadczących o dopuszczeniu do obrotu materiałów będących wyrobami do produkcji betonu – zgodnie z pkt. 2
- b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
 - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
 - oznaczenie kształtu ziaren wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
 - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
 - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1,
 - należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

Wymagane właściwości kruszywa :

- kruszywo drobne:
 - uziarnienie, wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż G_{F85}
 - zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria f_3
 - zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1, barwa nie ciemniejsza od wzorcowej
- kruszywo grube :
 - uziarnienie, według wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż : $G_{c85/20}$, $G_{c90/15}$,
 - tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż wg kategorii tabl. 3 normy PN-EN 12620+A1
 - zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria $f_{1,5}$
 - kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie niższa SI_{20} / FI_{20}
 - zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1, barwa nie ciemniejsza od wzorcowej

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech z wymaganiami użycie kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji.

2.2.3. Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 i STWiORB M-13.01.00.

2.2.4. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z STWiORB oraz normą PN-EN 206+A1:2016-12 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 klasy poniżej C20/25 stosuje się tylko wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w STWiORB M-13.01.00.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Transport mieszanki jak podano w STWiORB M-13.01.00, pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

5.1. Wykonanie robót betonowych

Wykonanie robót betonowych - zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.001.00. pkt.5.

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 odpowiedniej STWiORB). 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.

Wykonanie deskowania – zgodnie ze STWiORB M-13.01.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje właściwości użytkowych,

- krajowe oceny techniczne lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej s STWiORB
- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w STWiORB M-13.01.00 pkt 6.2, z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 2 niniejszej STWiORB.

Inżynier Kontraktu zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych może dopuścić, na podstawie otrzymanych badań do jednostkowego zastosowania w danym obiekcie budowlanym wyrób budowlany nie posiadający oznaczenia znakiem budowlanym lub znakiem CE.

6.2. Kontrola jakości betonu

Kontroli podlegają:

- wytrzymałość betonu na ściskanie. Zostanie sporządzony planu kontroli jakości betonu zawierający m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu będzie podlegał 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 STWiORB M-13.01.00 pkt 6.5. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.3 niniejszej STWiORB.

6.3. Tolerancje wymiarów

Wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

6.4. Kontrola deskowań

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla niniejszej specyfikacji są:

- m³ (metr sześcienny) betonu niekonstrukcyjnego

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w podłożu fundamentów.

8.2. Odbiór gwarancyjny

Nie dotyczy, roboty zanikające nie podlegają odbiorowi gwarancyjnemu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- opracowanie projektu technologicznego betonowania
- wykonanie wszelkich konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie deskowania i rozebranie deskowania,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
- usunięcie konstrukcji pomocniczych,
- ubytki i odpady,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie terenu robót

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|----|----------------------|--|
| 1. | PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 2. | PN-EN 933-1 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. |
| 3. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn. |
| 4. | PN-EN 1008 | Woda do zarobowa do betonów. |
| 5. | PN-EN 206+A1:2016-12 | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 6. | PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu |
| 7. | PN-EN 12350-1 | Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek |
| 8. | PN-EN 12390-2 | Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych. |
| 9. | PN-EN 12390-3 | Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania |

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

10.2. Inne dokumenty

1. STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"
2. M-13.01.00. Beton konstrukcyjny
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych

M.13.03.04 PREFABRYKOWANE GZYMSY Z POLIMEROBETONU**1 WSTĘP****1.1 Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych gzymsów z polimerobetonu, w drogowych obiektach inżynierskich, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2 Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych gzymsów z polimerobetonu

1.4 Określenia podstawowe

Polimerobeton – kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

2.1 Materiały do wykonania gzymsów**2.1.1 Polimerobeton**

Elementy prefabrykowane gzymsów powinny być wykonane z polimerobetonu o właściwościach (tablica 1):

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥80	Instrukcja ITB Nr 194
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥20	Instrukcja ITB Nr 194
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	≤0,25	PN-B-04101:1985
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤9	
5	Gęstość objętościowa	kG/m ³	2300	
6	Stopień mrozoodporności		≥F150	PN-B-06250:1988
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	PN-84/B-04111

2.1.2 Prefabrykaty

Prefabrykaty powinny być wykonane w Wytwórni, zgodnie z Dokumentacją Projektową i posiadać krajową ocenę techniczną. Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Deski gzymsowe, powinny być zabezpieczone antykorozyjnie fabrycznie, pokryte żywiczną powłoką ochronną, której kolorystykę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub uzgodnić z Inżynierem.

W tablicy 2 zestawiono wymagania dla elementów z polimerobetonu.

Tablica 2

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1.	Odchyłki długości elementów	mm	< 3
2.	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	< 2
3.	Odchyłki prostoliniowości	mm	< 2 < 1/500 długość
4.	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	< 2 < 1/500 długość
5.	Równość powierzchni: szczyby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	< 1

2.1.3 Wypełnienie spoin

Do uszczelniania styków poprzecznych między prefabrykatami oraz styku prefabrykatu z przylegającym betonem (kapą chodnikową / belką podporęczową) należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, który pod wpływem wilgoci z atmosfery przechodzi w stan elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do – 30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać przyczepność do betonu. Wymagania dla kitu podano w tablicy 3

Tablica 3. Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	Twardość Shore'a A	≥ 35 (po 28 dniach)	PN-EN ISO 868
2	Wytrzymałość na rozciąganie	≥ 1,5 MPa	PN-EN ISO 37
3	Sieczny moduł sprężystości przy rozciąganiu	≥ 0,55 MPa (po 28 dniach w temp. 23 °C)	PN-EN ISO 8339
4	Wydłużenie przy zerwaniu	≥ 600%	PN-EN ISO 37
5	Powrót elastyczny	≥ 70% (po 28 dniach)	PN-EN ISO 7389
6	Odporność na propagację rozdarcia	Od 7,0 do 9,0 N/mm	PN ISO 34
7	Temperatura użytkowania	od. Min. -40,0° do max. +80,0°	-

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Sprzęt używany do robót przy montażu musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

Prefabrykaty gzymsu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Załadunku i wyładunku prefabrykatów gzymsu należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego.

Prefabrykaty należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Prefabrykaty można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5 cm.

5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Prefabrykaty gzymsu są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie dla betonowanego gzymsu.

Kolorystykę prefabrykatów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub uzgodnić z Inżynierem.

5.2 Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelnianie styki (dylatacje) powinny być przygotowane w postaci prostokątnego rowka. Szerokość spoin (rowka) powinna być zgodna z dokumentacją projektową, a w razie braku wytycznych powinna wynosić 5-10mm a głębokość wypełnienia uszczelnieniem dwukrotnie większa niż szerokość spoiny. Spoinę należy wykonać z dokładnością ± 1 mm.

Powierzchnie rowka przed wykonaniem uszczelnienia powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem zalecanym przez Producenta. Uszczelnienie między prefabrykatami gzymsu należy wykonać spoiwem plastycznym (wg 2.1.3.).

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

6.1.1 Sprawdzenie cech zewnętrznych

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje sprawdzenie kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego, i atestu producenta oraz sprawdzenie wad i uszkodzeń.

6.1.2 Badania niepełne

Badania niepełne obejmują:

- ocenę wizualną,
- sprawdzenie wymiarów, pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 cm
- sprawdzenie równości powierzchni, oraz szczyrb i uszkodzeń, należy oceniać zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01. Wyniki kontroli należy porównać z wymaganiami niniejszej STWiORB, pkt.2.1.2.

6.1.3 Badania pełne

Badania pełne obejmują:

- badanie cech wytrzymałościowych polimerobetonu wg pkt 2.1.1. (Instrukcja ITB nr 194),

- badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111,
- badanie na uderzenie wg PN-84/B-04111.

badanie pełne elementów z polimerobetonu należy przeprowadzać :

- przy zmianie technologii wytwarzania polimerobetonu lub zmianie komponentów,
- przynajmniej raz na dwa lata.

Skład i liczność partii – w skład partii wchodzi elementy jednego typu. Liczność partii nie powinna przekraczać 25 sztuk.

Pobieranie próbek – próbki pierwotne z partii elementów z polimerobetonu należy pobrać losowo wg. PN-N-03010:1983 – przy wykorzystaniu tablicy liczb losowych zawartej w tej normie. Należy sporządzić protokół pobierania próbek.

Liczność próbki – liczba elementów z polimerobetonu w próbce wynika z przyjętego poziomu kontroli S-3 i akceptowanego poziomu jakości AQL = 4% wg PN-ISO-2859-1+AC1:1996.

Ocena partii – partię elementów z polimerobetonu należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba elementów niedobrych w próbce nie przekracza liczby kwalifikującej określonej wg PN-ISO-2859-1+AC1:1996.

Pakowanie i transport – elementy należy pakować na paletach drewnianych i wiązać taśmą stalową. Do transportu powinny być układane poziomo, długością w kierunku jazdy.

6.2 Badanie w czasie robót

Kontroli podlegają:

- Ustawione prefabrykaty przed betonowaniem:
 - o prostoliniowość ułożenia wg wymagań po wykonaniu robót
 - o poprawność wykonania zakotwienia prefabrykatów w konstrukcji
- Szczeliny przed wykonaniem uszczelnienia:
 - o wymiar szczeliny pomiędzy elementami – dopuszczalna odchyłka wynosi 1 mm
 - o osadzenie w szczelinie rundsznuru podpierającego na właściwej głębokości.
 - o oczyszczenie i gruntowanie szczelin przed wypełnieniem

6.3 Badanie po wykonaniu robót

Badaniu podlegają:

- prostoliniowości ułożenia – odchylenia mierzone łątą o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 5 mm.
- Wykonanie uszczelnienia szczelin (styków): powinno być wykonane na całą głębokość, być bez pęcherzy i przerw.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m (metr) zamontowanej deski gzymsowej polimerobetonowej o podanym wymiarze wraz z wykonaniem uszczelnień.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi robót, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2 Odbiór gwarancyjny

Odbiorowi gwarancyjnemu podlega wizualna ocena stanu elementów (brak rys, pęknięć, wykruszeń oraz kompletność wypełnienia spoin pomiędzy deskami).

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup (wykonanie) prefabrykatu wraz ze zbrojeniem;
- przygotowanie konstrukcji kapy do montażu prefabrykatów;
- zamontowanie poszczególnych prefabrykatów z zapewnieniem prawidłowości wykonania.
- uszczelnienie styków pomiędzy prefabrykatami oraz styku prefabrykatu z kapą chodnikową.

Cena uwzględnia również koszty dojazdu sprzętu montażowego oraz przygotowanie i uprzątnięcie stanowiska pracy, łącznie z ewentualnymi pomostami roboczymi i kosztami niezbędnych pomiarów.

10 Przepisy związane

10.1 Normy

1. PN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
2. PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenia ścieralności na tarczy Boehmego.
3. PN-85/B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
4. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
5. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
6. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania.

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

10.2 Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
2. Katalog Powtarzalnych Elementów Mostowych, 2005-03-31.
3. Instrukcja ITB nr 194 – „Wytyczne badania cech mechanicznych polimerobetonu na próbkach wykonanych w formach”, Warszawa.

4. STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"
5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych

M.14.00.00 KONSTRUKCJE STALOWE

M.14.01.01 KONSTRUKCJE STALOWE USTROJÓW NOŚNYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dla robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowych ustrojów nośnych obiektów inżynierskich które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Określenia podstawowe

Komisja Kwalifikacyjna Ministerstwa Infrastruktury - organ MI nadający prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwu wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów (Sekretariat Komisji - Warszawa, ul. Jagiellońska 80).

Kontrola wewnętrzna - kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

Kontrola odbiorcza - kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.

Świadectwo odbioru 3.1. - Dokument wystawiony przez wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.

Łącznik ścinany – element konstrukcyjny służący do przenoszenia ścinania między betonem i stalą.

Sworzeń – szczególny rodzaj łącznika w kształcie trzpienia z główką, który jest przyspawany bezpośrednio do górnej powierzchni stalowego dźwigara.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi przedmiotowymi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. Materiały

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

2.1. Akceptowanie użytych materiałów

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów.

Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

2.2. Stal konstrukcyjna

2.2.1. Gatunek stali

Do wykonania mostowej konstrukcji stalowej zastosowano stal S355M i S235J2 wg PN-EN 10025-1.

Stal powinna mieć udurość nie mniejszą niż 27J sprawdzaną w temp. -20°C (na próbkach Charpy) zgodnie z PN-S-10052 pkt 2.1.3.

Blachy powinny być sprawdzone metodą defektoskopii ultradźwiękowej celem wykrycia ewentualnych wad materiału (rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05. Badanie to może być wykonywane w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

2.2.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej powinny:

- posiadać atest 3.1 wg PN-EN 10204.
- mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1,
- spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Dodatkowo wytwórca (Huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości. Zamawiający może dodatkowo wymagać Odbioru Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury, powiadamiając o tym fakcie Wykonawcę na etapie zatwierdzenia wytwórcy konstrukcji stalowej.

2.3. Wyroby ze stali konstrukcyjnej

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny spełniać wymagania normy PN-EN 10025-(1 do 6).

2.4. Materiały spawalnicze i śruby montażowe

Zamówienia na łączniki (śruby montażowe) i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera Wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji.

Spełnione muszą być wymagania następujących norm przedmiotowych:

- dla śrub, wkrętów i nakrętek wg PN-EN ISO 898-2, PN-EN 26157-1, PN-EN ISO 4759-1,
- dla sworzni wg PN-EN 22341,
- dla podkładek wg PN-EN ISO 7089, PN-EN ISO 7091, PN-EN ISO 4759-3,
- dla elektrod otulonych wg PN-EN ISO 18275, PN-EN ISO 3580,
- druty spawalnicze wg: PN-EN ISO 14341, PN-EN ISO 14171, PN-EN ISO 636, PN-EN ISO 17632, PN-EN ISO 18276,
- dla topników wg PN-EN ISO 14174,
- dla gazów wg PN-EN ISO 14175.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Do spawania stali należy stosować elektrody lub drut zapewniający wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy.

2.5. Łączniki do połączenia konstrukcji stalowej z płytą betonową

Do połączenia konstrukcji stalowej dźwigarów z płytą betonową należy stosować sworznie wykonane ze stali SD1 wg PN-EN ISO 13918.

3. SPRZĘT

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

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i montażu zobowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników Wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN-S-10050 pkt. 2.4.1.2.

4. TRANSPORT

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

4.1. Transport, dostawa i składowanie

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

- łączniki,
- elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
- ze względu na możliwość wyboczenia należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu,
- drobne elementy muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,

- elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, nakrętki powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,
- dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji,
- w pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami, po zatwierdzeniu przez Inżyniera.

W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni. W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów zgodę odpowiednich władz.

Pojazd przewożący elementy przekraczające dopuszczalne wymiary powinien być odpowiednio oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

- w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchymi wolnym od substancji powodujących korozję,
- składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
- składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

4.2. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń. Badania powinny obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w PN-S-10050. Wytwórca powinien dostarczyć dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań.

4.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera. Jeśli po robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

4.4. Transport elektrod

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity nie może być ona użyta do wykonania robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.1. Ustalenia ogólne

5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię świadectwa Komisji dla danej Wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej Wytwórni bez zgody Inżyniera. Podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej. Posiadanie świadectwa Komisji

Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej.

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i poda wyniki badań (Świadectwo odbioru 3.1). Dokument musi potwierdzić upoważniony przedstawiciel kontroli Wytwórcy, niezależny od wydziału produkcyjnego.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

Na podstawie dostarczonej dokumentacji technicznej Wykonawca dostarczy do akceptacji Inżyniera dokumentację wykonawczą, w oparciu, o którą będzie realizowana konstrukcja.

Dokumentacja wykonawcza powinna zawierać:

- rysunki warsztatowe,
- program wytwarzania i scalania konstrukcji w Wytwórni,
- program montażu i scalania konstrukcji na budowie,
- program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego,
- zestawienie ilości stali konstrukcyjnej.

5.1.2.Rysunki warsztatowe

Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesień wykonawczych wg normy PN-S-10052 oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu. Tolerancje wymiarów liniowych do 1,0 mm. Załącznikiem do rysunków warsztatowych powinno być zestawienie ciężarów i powierzchni elementów konstrukcji. W rysunkach powinien być określony rodzaj obróbki ciętych powierzchni.

5.1.3.Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni

Wytwórca konstrukcji musi opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji „Program wytwarzania konstrukcji”, który powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z dokumentacją projektową i Specyfikacjami oraz sposobem realizacji zawartych tam zaleceń. „Program” powinien również zawierać:

- a) harmonogram realizacji,
- b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawacze),
- d) informacje o dostawcach materiałów,
- e) informacje o podwykonawcach,
- f) informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- g) projekt technologii spawania,
- h) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- i) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- j) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w Dokumentacji Projektowej.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Technicznej. Sporządzenie rysunków warsztatowych zapewnia Wykonawca robót.

5.1.4.Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu.

Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- a) harmonogram terminowy realizacji,
- b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
- c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- d) projekt montażu,
- e) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- f) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego, jeśli występuje,
- g) informacje o podwykonawcach,
- h) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- i) projekt technologii spawania,
- j) projekt zabezpieczenia stateczności dźwigarów na czas betonowania płyty pomostu
- k) sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,

- l) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- m) inne informacje żądane przez Inżyniera.

5.1.5.Kontrola wykonywanych robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas, których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

5.1.6.Dziennik wytwarzania konstrukcji i Dziennik Budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach: Wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni), oraz Dzienniku Budowy (w trakcie montażu).

5.2. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni

5.2.1.Cięcie materiałów hutniczych

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać termicznie (automatycznie lub półautomatycznie). Tolerancje jakości należy przyjąć wg PN-EN ISO 9013. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu, naderwań oraz wżerów. Ostre krawędzie elementów należy stępić przez wyokrąglenie. W przypadku elementów nienarażonych na wpływy atmosferyczne dopuszcza się stępienie krawędzi pod kątem 45° przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w procesie spawania. Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcinane części i potwierdza zgodność materiałową, swoim stemplem.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach.

5.2.2.Ukosowanie krawędzi do spawania

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z normą PN-EN ISO 9692 oraz Kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego (automatycznego lub półautomatycznego). Przy ukosowaniu termicznym należy usunąć karby i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów obiektów mostowych. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz powłokami metalizacyjno-malarskimi.

5.2.3.Prostowanie i gięcie elementów

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników 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 PN-S-10050. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w dokumentacji prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez:

- Podgrzanie do temperatury nie większej niż 723°C.
- Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu.
- Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.
- Zakrzywienie elementu.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości S355J2+N nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

5.2.4.Oczyszczenie krawędzi

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

5.2.5.Składanie do spawania

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją techniczną, oraz ustawić w położeniu wymaganym dla wykonania spoin. Odstępy między elementami łączonymi spoinami

czołowymi powinny spełniać wymagania określone Kartami technologicznymi. Przesunięcia brzegów elementów spawanych nie powinny być większe niż określone normami wymienionymi w punkcie 5.2.2 Specyfikacji. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0mm. Ustalanie i unieruchamianie elementów do spawania może być wykonywane spoinami szczipnymi lub oprzyrządowaniem montażowym. Spawanie złączy doczołowych należy rozpocząć i kończyć na płytkach wybiegowych mocowanych do elementów spawanych. Płyty wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt, co elementy spawane. Płyty wybiegowe powinny posiadać wymiary umożliwiające ułożenie spoiny o długości min. 25mm. Usuwanie płyt wybiegowych należy wykonywać w odległości, co najmniej 3 mm od brzegów pasa. Nadmiar usunąć przez obróbkę mechaniczną.

5.2.6.Szczepianie

Przy wykonywaniu spoin szczipnych należy przestrzegać następujących zasad:

- szczepianie powinni wykonywać wyłącznie spawacze o uprawnieniach wymaganych dla wykonywania właściwych spoin,
- długość spoiny szczipnej powinna wynosić 3÷4 grubości łączonych materiałów,
- spoiny szczipne umieszczać w odstępach równych 20÷30 krotnej grubości łączonych elementów,
- spoiny szczipne powinny być wykonane bardzo starannie i oczyszczone z żużla,
- spoiny szczipne posiadające niedopuszczalne wady takie jak: pęknięcia, przyklejenia należy wyciąć i ponownie wykonać, a w przypadkach wątpliwych spoiny szczipne należy poddać badaniom penetracyjnym.

5.2.7.Scalanie elementów przy użyciu oprzyrządowania montażowego

Podczas scalania elementów konstrukcji wiaduktów na stanowiskach, można stosować ustalające oprzyrządowanie montażowe typu: klamry, konie, kliny, itp. Przyrządy te powinny równocześnie ustawiać i trzymać spawane elementy zabezpieczając je przed przesunięciem. Oprzyrządowanie ustalające należy wykonać ze stali St3SX lub ze stali jej odpowiadającej wg PN-EN 10025-1.

Scalanie przyrządów montażowych z elementami konstrukcji wykonywać elektrodą. Spawanie przyrządów montażowych powinni wykonywać spawacze posiadający takie same uprawnienia jak dla wykonywania konstrukcji kładki. Spawanie przeprowadzać zgodnie z parametrami i zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu spoin konstrukcji, zawartych w kartach technologicznych spawania. Należy stosować podgrzewanie wstępne zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 5.2.8.

Po wykonaniu spoin szczipnych, przyrządy montażowe odciąć w odległości, co najmniej 2mm od konstrukcji. Naddatki usunąć poprzez szlifowanie. Miejsca po usuniętych przyrządach montażowych należy poddać badaniom penetracyjnym pod kątem wystąpienia ewentualnych pęknięć.

5.2.8.Podgrzewanie krawędzi przed spawaniem

Elementy ze stali S355M o grubości >20 mm należy przed szczepianiem i spawaniem podgrzewać do temperatury 150 °C, oraz wolno studzić po spawaniu.

Podgrzewanie wstępne elementów spawanych może być wykonywane oporowo, matami grzejnymi lub palnikami gazowymi (propan, butan). Podgrzewanie palnikami gazowymi powinno być wykonywane palnikami liniowymi z ciągłym pomiarem temperatury podgrzewania oraz temperatury międzyścigowej. Pomiary temperatury mogą być dokonywane przy użyciu termokredek. Wyniki pomiarów temperatury podgrzewania i międzyścigowej powinny być rejestrowane w Dzienniku spawania.

5.2.9.Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji. Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5°C. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu i deszczu i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grani była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpienie w zależności od klasy wykonania konstrukcji wg PN-EN 1990/NA. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środnikiem. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami.

Wady spoin czołowych i pachwinowych wykrywalne przez ich oględziny i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-EN ISO 17637. Kryteria akceptacji wad spawalniczych należy przyjąć w zależności od klasy wykonania konstrukcji wg PN-EN 1990/NA

5.2.10. Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według STWiORB M-14.02.01. i M-14.02.02. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego most.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) rysunki warsztatowe,
- 2) Dziennik Wytwarzania,
- 3) atesty użytych materiałów,
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- 5) protokoły odbiorów częściowych,
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- 7) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania,
- 8) ciężary elementów,
- 9) komplet uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

5.3. Składanie konstrukcji

5.3.1. Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

- roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wykwalifikowana załoga,
- elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa,
- należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,
- jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie wznoszenia konstrukcji powinny być naprawione przez Wykonawcę.

5.3.2. Połączenia spawane na placu budowy

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami pkt.5.2.9. niniejszej STWiORB.

5.4. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem

5.4.1. Łączniki do konstrukcji zespolonych

Łączniki należy zgrzewać do konstrukcji stalowej.

Należy dążyć, by koniec swobodny sworznia był okrągły, pozbawiony garbów i rdzy, w celu wyeliminowania powstawania łuku elektrycznego między sworzniem a powierzchnią boczną końcówki pistoletu.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi przed przystąpieniem do robót następujące informacje:

- rodzaj urządzenia zgrzewającego i jego producenta,
- określenie rodzaju źródła prądu,
- opis łącznika sworzniowego i atesty materiału z którego wykonano sworznie,

Warunkiem prawidłowego przyspawania sworzni jest dobór natężenia prądu i czas zgrzewania, określony dla danego urządzenia. Inżynier może zażądać wykonania próbnych sworzni w celu oceny jakości złącza. Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być oczyszczone z rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, pozbawione smarów, zwłaszcza w czasie zgrzewania i tuż przed połączeniem z mieszanką betonową.

5.4.2. Zabezpieczenie dźwigarów w trakcie betonowania

Na czas betonowania płyty pomostu Wykonawca zabezpieczy dźwigary przed utratą stateczności.

5.5. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z płytą żelbetową

Powierzchnia elementu, do którego mocowana jest płyta żelbetowa musi być pozbawiona zanieczyszczeń i zabezpieczona antykorozyjnie.

5.6. Osadzenie przęseł na podporach

Konstrukcja będzie osadzana na podporach zgodnie w projekcie montażu konstrukcji zaakceptowanym przez Inżyniera. Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i podpór zachowując warunki określone w STWiORB M-17.01.02 lub M-17.01.03. Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania elementów przęsła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera.

5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z STWiORB M-14.02.01.

5.8. Rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera projekt rusztowań nie może być bez jego zgody zmieniany. Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm.

W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm $\pm 5\%$ rozstawu,
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej $\pm 5\%$ wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5cm,
- w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu $\pm 5\text{cm}$.

5.9. BHP i ochrona środowiska

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

6.1. Sprawdzenie jakości materiałów

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową, co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji.

Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz odczytanie śrub i nakrętek. Do każdej partii wyrobu powinno być wystawione przez Wykonawcę zaświadczenie zawierające, co najmniej:

- datę wystawienia zaświadczenia,
- nazwę i adres Wytwórni,
- oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych,
- masę netto wyrobu lub liczbę sztuk,
- wyniki badań,
- podpis i pieczęć Wytwórni.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz niniejszą STWiORB oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

6.2. Tolerancje

6.2.1. Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

6.2.2. Dopuszczalne skrócenie przekroju

Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

6.2.3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano w 5.2.1.

6.2.4. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

6.2.5. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w 5.2.1, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

6.3. Sprawdzenie robót spawalniczych

6.3.1. Spawacze i ich marki

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny jest Wykonawca.

6.3.2. Badanie spoin

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inżynierowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 48 godzin po ich wykonaniu.

a) Badania wizualne

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 17637. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielkości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielkość, a następnie na podstawie PN-EN ISO 5817 określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

b) Badania radiograficzne i ultradźwiękowe

Badania radiograficzne lub ultradźwiękowe obejmują wszystkie złącza doczołowe lub teowe o pełnym przetopie na całej długości. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera. Przy wyborze metody badania należy kierować się zaleceniami przedstawionymi w PN-EN ISO 17635.

Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną podczas przewodu kwalifikującego Wytwórnę dysponujące odpowiednio uprawnionym personelem i sprzętem. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji. Badania radiograficzne należy wykonać wg PN-EN ISO 17636-(1 do 2). Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-EN ISO 19232-(1 do 4). Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 10675-1,

Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-EN ISO 16828 oraz PN-EN ISO 23279, PN-EN ISO 17640. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 11666.

c) Badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe

Badania magnetyczno-proszkowe lub penetracyjne obejmują: 100% spoin doczołowych i teowych o niepełnym przetopie, 25% spoin pachwinowych wykonanych warsztatowo oraz 50% spoin pachwinowych wykonanych na montażu. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera.

Badania magnetyczno-proszkowe należy wykonać wg PN-EN ISO 17638. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 23278.

Badania penetracyjne należy wykonywać wg PN-EN ISO 3452. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 23277.

6.3.3. Badania niszczące – płyty próbne

Wykonawca może odstąpić od wykonania płyt próbnych dla złączy spawanych doczołowych i teowych w przypadku posiadania uznanej technologii spawania wg PN-EN ISO 15614-1. Płyty próbne należy wykonać w warunkach oraz z zastosowaniem parametrów takich samych jak przy wykonywaniu złączy spawanych konstrukcji.

6.3.3.1. Płyty próbne dla złączy doczołowych

Płyty próbne należy wykonać dla złączy doczołowych o grubości spawanych materiałów: 15, 20, 30mm dla każdej stosowanej metody spawania.

Wymiary płyt próbnych złączy doczołowych uzależnione są od grubości spawanych elementów i wynoszą odpowiednio:

- dla bl. 15mm 150x350
- dla bl. 20mm 150x350
- dla bl. 30mm 150x350

Płyty próbne dla złączy doczołowych należy poddać następującym badaniom nieniszczącym i niszczącym:

- badanie radiograficzne
- próba statyczna rozciągania,
- próba zginania,
- próba uderzenia na próbkach Mesnagera w temperaturze -40°C i Charpy w temp. -20°C
- badanie twardości
- badanie makroskopowe

Badania płyt próbnych dla złączy doczołowych należy wykonać wg punktu 3.28 PN-S-10050.

6.3.3.2. Płyty próbne dla złączy teowych

Płyty próbne złącza teowego należy wykonać w dwóch wersjach:

- płyta próbna dla złącza teowego ze spoiną pachwinową a6 łącząca środnik poprzecznicy (bl. 10) z pasem dolnym poprzecznicy (bl. 10),
- Płyta próbna złącza teowego ze spoiną czołową K15 łącząca środnik z pasem dolnym dźwigara skrzynkowego.

Wymiary płyt próbnych złączy teowych uzależnione są od grubości spawanych elementów i wynoszą odpowiednio:

- Płyta dolna (pozioma) 150x200mm,
- Płyta pionowa (środnik) 150x200mm.

Płyty próbne dla złączy teowych należy poddać badaniom:

- metalograficzne wg PN-S-10050 pkt. 3.2.8.9
- badaniu twardości wg PN-S-10050 pkt. 3.2.8.8

W zglądach nie powinny występować pęknięcia i braki przetopu, głębokości wtopienia przy spoinach pachwinowych nie powinny być mniejsze niż 0,3 grubości spoiny i nie mniejsze niż 2mm.

6.3.4. Wymagane poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych.

Badanie wizualne: wymagany poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817, odpowiadający poziomowi akceptacji B wg PN-EN ISO 10042.

Badanie penetracyjne: wymagany poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817.

Badanie magnetyczne - proszkowe: wymagany poziom akceptacji 2 wg PN-EN ISO 23278 (poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817)

Badanie radiograficzne: wymagany poziom akceptacji złącza 1 wg PN-EN ISO 10675 (poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817)

Badanie ultradźwiękowe: wymagany poziom akceptacji złącza 2 wg PN-EN ISO 11666 (poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817).

6.3.5. Usuwanie wad spawania.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie.

Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

6.4. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję 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. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

6.5. Badanie sworzni

Prawidłowo wykonane sworznie zachowują się podczas ostukiwania młotkiem (o masie 0,3kg) jak pręty sprężyste, a po odgięciu sworzni w miejscu połączenia nie powinny wystąpić zarysowania. Badaniu poddaje się 1/5 ogólnej liczby sworzni przez ostukanie swobodnego końca młotkiem i co najmniej 1/20 liczby sworzni przez odgięcie sworzni pod kątem 30° do płaszczyzny zespolenia przy pomocy uderzeń młotkiem. Odgięte sworznie nie wykazujące uszkodzeń można pozostawić bez prostowania o ile nie kolidują ze zbrojeniem.

Jeżeli po sprawdzeniu 1/5 liczby sworzni przewidzianych do kontroli okaże się niewłaściwa, należy liczbę badanych sworzni zwiększyć dwukrotnie. Jeśli wynik badań jest nadal niewłaściwy, badaniom należy poddać wszystkie sworznie i usunąć sworznie wadliwe, zastępując je nowymi.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- kg (kilogram) wykonanej, zamontowanej i odebranej konstrukcji stalowej przęsła

8. ODBIÓR ROBÓT

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

8.1. Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkt.6 niniejszej Specyfikacji.

8.2. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.). Obiekt mostowy musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w dokumentacji. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację Projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu mostowego.

Próbne obciążenie mostu należy wykonać na zlecenie Inżyniera, zgodnie z STWiORB M-31.01.01.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- a) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu;
- b) nazwiska przedstawicieli:
 - Inżyniera,
 - jednostki przejmującej most w administrację,
 - Wykonawcy montażu,
 - jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu mostowego;
- c) oświadczenie jednostki przejmującej most w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
 - dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami,
 - Dziennik Wytwarzania w Wytwórni,
 - Dziennik Budowy,
 - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
 - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
 - protokoły odbiorów częściowych,
 - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;
- d) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z dokumentacją projektową i wymaganiami Specyfikacji;
- e) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od dokumentacji projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty);
- f) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji;
- g) podpisy stron odbioru wg pkt. 2) protokołu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

W zakresie przygotowania dokumentacji:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie Projektu Warsztatowego Wykonania Konstrukcji
- wykonanie Programu Wytwarzania Konstrukcji w Wytwórni.
- wykonanie Programu Scalania i Montażu Konstrukcji,
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem i Projektantem,

W zakresie wytwarzania konstrukcji:

- dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie konstrukcji,
- wykonanie warsztatowe konstrukcji
- czyszczenie, cięcie, trasowanie, wiercenie, obróbkę maszynową, pasowanie, ukosowanie, spawanie, skręcanie na śruby, montaż, nagrzewanie, zapewnienie śrub, nakrętek i podkładek (niezbędnych do wykonania montażu na budowie) razem ze śrubami zapasowymi oraz bolcami montażowymi, obróbką termiczną,
- wykonanie dewiatorów wraz z kotwami dewiatorów w miejscach gdzie przewiduje dokumentacja techniczna
- kontrolę kwalifikacji spawaczy,
- prowadzenie badań robót spawalniczych wraz z zastosowaniem metod nieniszczących
- wykonanie próbnego montażu,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań i pomiarów,
- oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie; montaż próbny w wytwórni
- dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie.

W zakresie montażu konstrukcji na budowie:

- odebranie od Wytwórcy konstrukcji,
- dostarczenie pozostałych czynników montażu oraz montaż konstrukcji,
- wykonanie wszystkich urządzeń pomocniczych (m.in. podpór montażowych, rusztowań, podestów roboczych),
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów i oznakowań elementów,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań,
- wykonanie, rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych,
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i monterów
- montaż konstrukcji i stałe połączenie elementów konstrukcji przez spawanie z nagrzewaniem i wykonaniem osłon dla robót spawalniczych,
- badanie połączeń,
- zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- usunięcie ewentualnych uszkodzeń zabezpieczenia antykorozyjnego,

Cena jednostkowa obejmuje również:

- koszty uzyskania atestów,
- koszty związane z komisarycznym odbiorem materiałów,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie terenu robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1]. PN-EN ISO 9606-1 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy - Spawanie - Część 1: Stale.
- [2]. PN-EN ISO 15607 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Zasady ogólne
- [3]. PN-EN ISO 15609-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe

- [4]. PN-EN ISO 15614-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Badanie technologii spawania - Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu.
- [5]. PN-EN ISO 15614-2 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Badanie technologii spawania - Część 2: Spawanie łukowe aluminium i jego stopów.
- [6]. PN-EN ISO 15610 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie zbadanych materiałów dodatkowych do spawania
- [7]. PN-EN ISO 15611 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie wcześniej nabytego doświadczenia w spawaniu.
- [8]. PN-EN ISO 15612 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie przez przyjęcie standardowej technologii spawania
- [9]. PN-EN ISO 15613 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Kwalifikowanie na podstawie przedprodukcyjnego badania spawania/zgrzewania
- [10]. PN-EN ISO 14175 Materiały dodatkowe do spawania - Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych
- [11]. PN-EN ISO 14341 Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
- [12]. PN-EN 444 Badania nieniszczące. Ogólne zasady radiograficznych badań materiałów metalowych za pomocą promieniowania X i gamma.
- [13]. PN-EN 462 Badania nieniszczące. Jakość obrazów radiogramów. Wskaźniki jakości obrazu. Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu.
- [14]. PN-EN 473 Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne.
- [15]. PN-EN 499 Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych.
- [16]. PN-EN 571 Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
- [17]. PN-EN 583 Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe.
- [18]. PN-EN 719 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
- [19]. PN-EN 729-1 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 1: Wytyczne doboru i stosowania.
- [20]. PN-EN 729-2 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark2: Pełne wymagania dotyczące jakości.
- [21]. PN-EN 729-3 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 3: Standardowe wymagania dotyczące jakości.
- [22]. PN-EN 729-4 Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark.3: Podstawowe wymagania dotyczące jakości.
- [23]. PN-EN 757 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych.
- [24]. PN-EN 758 Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
- [25]. PN-EN 759 Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania.
- [26]. PN-EN 760 Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.
- [27]. PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- [28]. PN-EN 1011-1 Spawalnictwo. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne.
- [29]. PN-EN 1290 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złącz spawanych.
- [30]. PN-EN 1291 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złącz spawanych. Poziomy akceptacji.
- [31]. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe).Wymagania i badania.
- [32]. PN-EN 1418 Personel spawalniczy. Próby egzaminacyjne operatorów spawalniczych oraz ustawiaczy zgrzewarek oporowych dla w pełni zmechanizowanych i automatycznego spajania metali.

- [33]. PN-EN 1435 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
- [34]. PN-EN 1599 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych.
- [35]. PN-EN 1668 Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich stopiwa. Klasyfikacja.
- [36]. PN-EN 1712 Badanie nieniszczące złączy spawanych – Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.
- [37]. PN-EN 1713 Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.
- [38]. PN-EN 1714 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych.
- [39]. PN-EN ISO 4759-1 Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i C.
- [40]. PN-EN ISO 4759-3 Tolerancje części złącznych. Część 3: Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek. Klasy dokładności A i C.
- [41]. PN-EN ISO 7089 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A.
- [42]. PN-EN ISO 7091 Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C
- [43]. PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.
- [44]. PN-EN 10204 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
- [45]. PN-EN 12062 Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali.
- [46]. PN-EN 12517 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne. Poziomy akceptacji.
- [47]. PN-EN 12535 Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie gazów stali o wysokiej wytrzymałości. Klasyfikacja.
- [48]. PN-EN ISO 13918 Spawanie – Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków.
- [49]. PN-EN 20898-2 Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły.
- [50]. PN-EN 25817 Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.
- [51]. PN-EN 26157-1 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania.
- [52]. PN-EN ISO 29629-1 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali
- [53]. PN-EN 30042 Złącza spawane łukowo z aluminium i jego spawanych stopów, Wytyczne do określania poziomów jakości wg niezgodności spawalniczych.
- [54]. PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru Wymagania podstawowe.
- [55]. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- [56]. PN-K-02056 Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
- [57]. PN-K-02057 Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.
- [58]. PN-M-48090 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
- [59]. PN-M-69002 Spawalnictwo. Pozycje spawania.
- [60]. PN-M-69008 Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
- [61]. PN-M-69009 Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.
- [62]. PN-M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
- [63]. PN-M-69016 Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
- [64]. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
- [65]. PN-M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
- [66]. PN-M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
- [67]. PN-M-69733 Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo.

- [68]. PN-M-69774 Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5-100mm. Jakość powierzchni cięcia.
- [69]. PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- [70]. PN-M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
- [71]. PN-M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
- [72]. PN-M-70055.01 Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
- [73]. PN-M-70055.02 Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Badanie spoin czołowych o grubości 8-30mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi.
- [74]. PN-S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [75]. PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
- [76]. PN-S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
- [77]. BN-70/9080-02 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
- [78]. BN-84/0601-15 Badania nieniszczące. Defektoskopia magnetyczna.
- [79]. DIN 17 440 Warunki techniczne dostawy stali nierdzewnej, płaskowniki walcowane na gorąco, pręty sprężające, druty ciągnione i elementy kute.

10.2. Inne dokumenty

- [80]. D-M.00.00.00. Wymagania ogólne
- [81]. M-14.02.01. Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi
- [82]. M-14.02.02. Metalizacja
- [83]. M-17.01.02. Łożyska elastomerowe
- [84]. M-17.01.03. Łożyska garnkowe
- [85]. M-31.01.01. Próbné obciążenie obiektu mostowego

M.14.02.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI STALOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji stalowej ustrojów nośnych obiektów inżynierskich w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

Zakres robót obejmuje wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez:

- pokrywanie powłokami malarskimi stalowych elementów obiektów inżynierskich ocynkowanych natryskowo, niestykających się z betonem.
- pokrywanie warstwą szczepną powierzchni stalowych nieocynkowanych, stykających się z betonem
- pokrywanie powłokami malarskimi powierzchni stalowych ocynkowanych ogniowo.

Kolorystyka konstrukcji stalowej zostanie określona na etapie realizacji obiektu w uzgodnieniu z Inwestorem z zastosowaniem barw o średnim natężeniu jaskrawości.

1.2. Określenia podstawowe

Czas przydatności wyrobu do stosowania – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże

Farba – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

Punkt rosy – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

Podkład gruntujący – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia

Międzywarstwa – farba przeznaczona na powłokę międzywarstwową, mającą różne funkcje, np. izolacyjną, wypełnienie porów, wygładzenie małych nierówności, zabezpieczenie przeciwko uderzeniu, itp.

Warstwa nawierzchniowa – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska

Obróbka strumieniowo-ścierna - uderzanie strumienia ścierniwa, charakteryzującego się wysoką energią kinetyczną, w powierzchnię, która ma być przygotowana.

Ścierniwo do obróbki strumieniowo-ścierniej - materiał stały przeznaczony do stosowania w obróbce strumieniowo-ścierniej

Rdzewienie nalotowe - nieznaczne tworzenie się rdzy na przygotowanej powierzchni stalowej, bezpośrednio po jej przygotowaniu

Zgorzelina walcownicza - gruba warstwa tlenków utworzona na stali podczas przetwórstwa na gorąco lub obróbki na gorąco

Rdza - widoczne produkty korozji składające się, w przypadku metali żelaznych, głównie z uwodnionych tlenków żelaza

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi przedmiotowymi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

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

Należy stosować materiały malarskie, które są oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM, Europejską lub Krajową Oceną Techniczną lub europejską aprobatą techniczną. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.1. Właściwości ogólne materiałów malarskich do zabezpieczenia antykorozyjnego

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu, nadające się odpowiednio na ocynkowane (natryskowo lub ogniowo) lub nieocynkowane powierzchnie stalowe.

Na powierzchnie ocynkowane należy zastosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy ISO 12944-2. Trwałość całkowitego zabezpieczenia (zestawu metalizacyjno-malarskiego) powinna wynosić 25 lat. Trwałość systemu malarskiego zastosowanego na powierzchnie nieocynkowane (wnętrze konstrukcji skrzynkowej) powinna wynosić 25 lat. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg określony wg zaleceń IBDiM Nr 2/9803-004 i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności minimum C4 określonej w normie PN-EN-ISO 12944-2.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.

Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnych, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) w 5 miejscach konstrukcji po około 0,5 m² (pkt.5.3). Miejsca do prób wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

2.2. Farby stosowane na poszczególne warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego

Przy wyborze systemu malarskiego należy stosować zasady podane w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”, nowelizacja w 2006 r, stanowiących Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r, zwanych dalej Zaleceniami.

Grubość poszczególnych warstw powinna być zgodna z zaleceniami producenta podanymi w Kartach Technicznych materiałów.

System malarski na powierzchnie konstrukcji stalowej ocynkowane natryskowo

Na powierzchnie konstrukcji stalowej należy zastosować system metalizacyjno-malarski wg tabeli nr 1.

Tabela nr 1 System malarski na powierzchnie ocynkowane natryskowo

Nazwa systemu	Przygotowanie powierzchni	Grunt	Międzywarstwa	Nawierzchniowa	Grubość całkowita powłok malarskich (μm)
Metalizacyjno-malarski W1	Sa3, metalizacja natryskowa, powłoka technologiczna-uszczelniająca (patrz M-14.02.02.)	EP, EP Misc, EP (R)	EP, EP Misc, EP (R)	PUR PS	240

Gdzie:

EP farby epoksydowe

Misc wypełniacze płatkowe

R pigmenty aktywne (np. fosforany cynku)

PUR farby poliuretanowe – pozostałe obiekty nie wymienione przy farbach PS

PS farby hybrydowe polisiloksanowe – tylko dla obiektów nad koleją i drogą ekspresową

ESiZn farby etylokrzemianowe wysokocynowe (R) pigmenty aktywne (np. fosforany cynku)

Metalizację natryskową należy wykonać zgodnie z STWiORB-14.02.02.

2.3. Materiały do wykonania warstwy szczepnej

Jako warstwę szczepną na górne powierzchnie dźwigarów stykające się z betonem należy stosować jednoskładnikową zaprawę na bazie cementu, modyfikowaną polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki.

Zaprawą powinna charakteryzować się właściwościami:

- łatwość przygotowywania
- doskonała przyczepność do betonu i stali

- wysoka odporność na penetrację przez wodę i chlorki
- wysokie parametry wytrzymałościowe
- materiał nietoksyczny
- zawiera inhibitory korozji
- produkt na bazie cementu o podwyższonej odporności na siarczany

Właściwości mechaniczne:

- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: min. 45 MPa
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach: min. 5,5 MPa
- przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach: min. 2 MPa wg Procedury IBDiM PB-TM-XI
- przyczepność do powierzchni stalowej: min 1,5 MPa wg Procedury IBDiM –TWm-18/97
- statyczny moduł sprężystości ok. 20 000MPa
- wytrzymałość na odrywanie: min. 1,5 MPa

2.4. Systemy malarskie na powierzchni stalowe ocynkowane ogniowo

Na powierzchni ocynkowane ogniowo należy stosować system podany w tabeli nr 2

Tabela nr 2 System malarski na powierzchni ocynkowane ogniowo (metodą zanurzeniową)

Nr systemu	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita suchych powłok (μm)
C3	EP	EP	PUR	320

2.5. Materiały do przygotowania powierzchni do malowania

2.5.1. Materiały do odtłuszczania powierzchni

Do odtłuszczania powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. Zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. Z wodnych środków myjących zaleca się średnio alkaliczne fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.5.2. Materiały do obróbki strumieniowo-ścierniej

Do przygotowania powierzchni należy użyć jednego z następujących materiałów ściernych:

- śrutu z żeliwa utwardzonego, wg PN-EN ISO 11124-2
- żużlu pomiedziowego, wg PN-EN ISO 11126-3
- żużlu paleniskowego, wg PN-EN ISO 11126-4
- elektrokorundu, wg PN-EN ISO 11126-7

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. Materiały ściernie używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ścierniej tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób. Odpowiednią chropowatość można uzyskać tylko przez stosowanie ostrokańnego materiału ściernego.

Wielkość ziarna materiału ściernego powinna być każdorazowo dobrana do konkretnego przypadku. Do uszorstnienia powierzchni ocynkowanej lub pomalowanej przed nałożeniem kolejnej warstwy farby, (jeśli zachodzi taka potrzeba) należy stosować ścierniwo drobne o średnicy 0,4-0,6 mm.

Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo-ścierniej również powinno być wystarczająco czyste i suche, aby uniknąć zanieczyszczenia materiału lub powierzchni części przeznaczonej do natryskiwania.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORBD-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.1. Sprzęt do obróbki strumieniowo-ścierniej

Jeśli zachodzi potrzeba obróbki strumieniowo-ścierniej (uszorstnienie powierzchni ocynkowanej lub pomalowanej przed położeniem kolejnej warstwy farby) należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum 5-7 m³/minutę sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym,

aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. 0,6 – 1,2 MPa. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. 1,0 MPa. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. Zaleca się stosowanie inżektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego. Przy projektowaniu ilości sprzętu można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić 20-80 m² powierzchni, a w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej ok. 20 000 m², przy dwumiesięcznym terminie wykonania robót, potrzebne są trzy piaskarki jednostanowiskowe lub jedna trzystanowiskowa. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń. Przy oczyszczaniu przestrzeni zamkniętych niezbędny jest system wentylacji z odpylaniem. Do wybierania ścierniwa zaleca się stosowanie pompy odsysającej (np. pompy Roots'a o mocy 30 kW)

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub, gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

3.2. Sprzęt do testowania powierzchni

Sprzęt do testowania powierzchni - wg STWiORB-M.14.02.02 pkt.3.

3.3. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.

- Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem.
- Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrazowe o gęstości zalecanej przez producenta wyrobu lub sita wibracyjne.
- Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych, niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60; ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości obiektu, na przykład w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej 20 000 m² i dwumiesięcznym terminie wykonania robót potrzebne są 2-3 maszyny.
- Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona dostateczna widoczność, a w czasie malowania nie dochodziło do nadmiernego gromadzenia się rozpuszczalników (nie przekraczania dopuszczalnych NDS-ów). Trzeba na bieżąco wykonywać pomiary, aby dostatecznie często wymieniać powietrze; częstość wymian warunkuje wielkość wentylatorów.

Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

3.4. Sprzęt do nanoszenia warstwy szczepnej

Do wymieszania suchego środka z wodą należy stosować wolnoobrotowe mieszadło elektryczne (max. 500 obrotów/min). Zaprawę należy nanosić szczotką, pędzlem lub agregatem do natrysku zalecanym przez Producenta zaprawy.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.1. Transport materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych.

4.2. Transport elementów zagruntowanych

Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane, ale bez międzywarstwy powinny być chronione przed wpływami temperatury. W trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30 cm prześwitem nad ziemią. Zagruntowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby.

4.3. Transport materiałów do wykonywania warstwy szczepnej

Materiał należy przewozić w opakowaniach Producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta
- nazwę wyrobu
- masę netto
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania
- warunki przechowywania
- ogólne zasady stosowania
- znak CE lub B, Nr odpowiedniej normy, oceny lub aprobaty technicznej

Materiał należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu. Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych, nieuszkodzonych opakowaniach, w temperaturach od +5°C do +25°C wynosi zwykle 12 miesięcy od daty produkcji.

4.4. Składowanie materiałów malarskich

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić +5÷25°C. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez Producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

Na każdym opakowaniu produktu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę farby,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- warunki przechowywania,
- klasę bezpieczeństwa pożarowego,
- opis środków ostrożności i wymagań BHP,
- znak CE lub B, nr PN lub oceny lub aprobaty technicznej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORBD-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Ustalenia ogólne

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Wykonawca w trakcie wykonywania i po wykonaniu robót wypełni odpowiednie protokoły przedstawione w Załącznikach do niniejszej STWiORBi przedstawi je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Wykonawca wykona na własny koszt projekt technologiczny malowania.

5.2. Dokumentacja kontroli wewnętrznej

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dostępnej w każdej chwili dla Inżyniera dokumentacji kontroli wewnętrznej zawierającej:

- warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót,
- wilgotność i temperatura podłoża,
- grubość naniesionych warstw powłok,

- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

5.3. Wymagania wobec Wykonawcy zabezpieczenia antykorozyjnego

Jeśli określona w warunkach zamówienia data zakończenia robót wypada później niż 15 września, Wykonawca powinien obligatoryjnie określić swoje przygotowanie sprzętowe do prowadzenia prac w osłonach pozwalających utrzymywać korzystne dla jakości robót warunki mikroklimatyczne. Wykonawca musi udokumentować, że jest w stanie na każdym etapie pracy zapewnić jakość zgodną z odpowiednimi przepisami.

Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji,
- organizację brygad roboczych,
- wyposażenie w sprzęt robót podstawowych,
- sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
- organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
- technologię i organizację usuwania odpadów,
- organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
- podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu,
- określenie sposobu umożliwiania Inżynierowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów częściowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego

Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

5.4. Powierzchnie referencyjne

Powierzchnie referencyjne służą do:

- ustalenia akceptowalnego standardu wykonania robót,
- sprawdzenia czy dane podane przez producentów i innych kontrahentów są zgodne z kartą wyrobu i zalecanymi technologiami,
- określenia zachowania systemów lakierowych w wymaganym czasie.

Zasady wyznaczania i oceny powierzchni referencyjnych należy oprzeć na normie PN-EN ISO 12944-7 Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8 Załącznik B.

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela wytwórcy materiałów. Powierzchnie referencyjne powinny znajdować się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach. Powinny one zawierać spawy, połączenia, krawędzie i inne element o dużym zagrożeniu korozyjnym.

Liczba powierzchni referencyjnych:

Powierzchnie zabezpieczenia m ²	Proponowana liczba powierzchni referencyjnych	Proponowana całkowita powierzchnia referencyjnych m ²
<2000	3	12
2000-5000	5	25
5001-10000	7	50
10001-25000	7	75
25001-50000	9	100
> 50000	9 na każde 50000 m ²	200 na każde 50000 m ²

5.5. Przygotowanie powierzchni do malowania

W trakcie przygotowywania powierzchni (dotyczy również STWiORB-14.02.02) Wykonawca wypełni protokół wg Załącznika 2B.

5.5.1. Powierzchnie ocynkowana natryskowo

Konstrukcję stalową ocynkowaną natryskowo wg STWiORB-14.02.02. należy przygotować do malowania, przez odfuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatluszczenia należy

usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów). Niezależnie od tego sposób przygotowania podłoża do malowania powinien ściśle odpowiadać zaleceniom producenta powłoki.

5.5.2. Konstrukcja ocynkowana ogniowo

Zapewnienie trwałości powłok na powierzchniach ocynkowanych ogniowo można uzyskać:

- a) malując powierzchnie w wytwórni po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie jej wytwarzania, należy nanieść wtedy warstwę gruntu natychmiast po ocynkowaniu, grubość powłoki 50-80 μm
- b) dokładnie przygotowując powierzchnię cynku przed malowaniem.

Przygotowanie powierzchni ocynkowanej ogniowo polega na umyciu powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenia ścierniwem o granulacji 0,4-0,6 mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż 60°C. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10°C i wilgotności poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

Powłoki cynkowe zanurzeniowe nie wymagają uszczelniania. Należy jednak stosować specjalne systemy malarskie, które mają dobrą przyczepność do tego typu powierzchni, które zostały przedstawione w tabeli nr 2. Ewentualne miejsca uszkodzeń powłoki cynkowej należy zabezpieczyć farbami, które są zawieszoną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. cynku w suchej powłoce).

5.6. Warunki wykonywania prac malarskich

Warunki wykonywania prac malarskich powinny być zgodne z zaleceniami producent podanymi w Kartach Technicznych materiałów. Zwykle optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15 °C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza zwykle nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4^o Beauforta). W przypadku farb wysokocynkowych etylokrzemianowych wilgotność względna powietrza nie powinna być niższa niż 50% podczas nakładania i sieciowania. Najszybsze sieciowanie występuje w wilgotności około 90%. Wilgotność poniżej 50% wstrzymuje trwale sieciowanie.

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Po 15 września prace malarskie powinny być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.

Wzór protokołu z warunków klimatycznych podano w Załączniku 1.

5.7. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych danego materiału wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera sporządzonych przez Producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1513 i zapisać w protokole:

- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,
- ocenę konsystencji (np. żelowanie),
- rozdział faz,
- obecność zanieczyszczeń,
- ocenę osadu.

Wzór protokołu z kontroli jakości farb podano w Załączniku 2A.

W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zawierające zanieczyszczenia, żelowane oraz zawierające twarde osady. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednolodzić farbę.

Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej.

Procedura ta powinna zawierać:

- sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji
- dozowanie składników
- minimalny czas schnięcia dla farby

Jeśli to możliwe należy stosować miesadła mechaniczne.

W przypadku zastosowania materiałów dwu-komponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikami zalecanymi przez producenta.

5.8. Nakładanie warstw farby

5.8.1. Warunki ogólne

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb
- sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia

W przypadku, gdy kolejną powłokę wykonuje się po przerwie zimowej lub jakiegokolwiek dłuższej przerwie, należy zbadać poziom zanieczyszczeń jonowych. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji umyć wodą pod ciśnieniem minimum 20 MPa.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli w Aprobacie Technicznej, lub Ocenie Technicznej nie jest określone inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4-0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).

Zaleca się pierwsze dwie warstwy nakładać w wytwórni, natomiast warstwę nawierzchniową na placu budowy, po zmontowaniu całej konstrukcji. Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej szarży farby można było dokonywać poprawek na budowie.

5.8.2. Nakładanie kolejnych powłok

W przypadku powierzchni ocynkowanych cieplnie (natryskowo) warstwę gruntującą należy nakładać na odpowiednio przygotowaną ocynkowaną powierzchnię (uszczelnioną sealerem zgodnie z STWiORB-14.02.02) – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym. Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu: - spawalnego primera, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub primera natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem papieru).

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20°C wynosi on 2 godz.). Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym. Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić, co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu (w temp. 20°C wynosi on zwykle 8 godz.)

Po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zalecanej przez producenta systemu malowania. Warstwę nawierzchniową należy nakładać po ułożeniu izolacji, zamontowaniu systemu drenażowego i dylatacji. Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być

zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszczerbienie powierzchni, itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.

Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3 – 8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni. Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół wg Załącznika 2C.

5.9. Nakładanie warstwy szepnej na powierzchnie stykające się z betonem

Warstwę szepną należy nakładać na górne, niemetalizowane powierzchnie dźwigarów, które będą stykać się bezpośrednio z betonem.

Powierzchnie stalowe powinny być oczyszczone, do co najmniej Sa 2 stopnia czystości wg PN-EN ISO 8501-1.

Środek szepny należy przygotować przez mieszanie suchego produktu z wodą. Woda użyta do wykonania zaprawy powinna spełniać wymagania PN-EN 1008. Zastosowane proporcje wody i suchego produktu powinny być zgodne z wymaganiami Producenta. Zaprawę należy mieszać za pomocą wolnoobrotowego mieszadła elektrycznego aż do uzyskania konsystencji gęstej śmietany, ale co najmniej przez 3 minuty.

Środek można nakładać przy temperaturze powietrza i podłoża w granicach od +5°C do +30°C.

Sposób wykonania prac (metoda aplikacji oraz grubość gotowej powłoki) powinien być zgodny z wymaganiami Producenta.

W czasie robót należy chronić skórę i oczy przed zapyleniem. Należy używać ubrań, rękawic i okularów ochronnych. Materiał nie powinien przedostać się do kanalizacji, gruntu lub wód gruntowych.

5.10. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

5.10.1. Czynności wstępne

Przed przystąpieniem do robót antykorozyjnych należy:

- sprawdzić wszystkie środki dostępu (rusztowania, wózki, drabiny itp.); pracownicy biorący udział w procesie muszą znać maksymalne dopuszczalne obciążenie i nigdy go nie przekraczać,
- sprawdzić, czy wszystkie stanowiska pracy spełniają wymagania szczegółowo podane w „Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym” (Dz. U. z 2004 r. Nr 16, poz 156),
- sprawdzić, czy wszystkie wyroby posiadają, zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. Nr 11, poz. 84 wraz z późniejszymi zmianami) karty charakterystyki substancji niebezpiecznej, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- zapoznać pracowników ze szczegółami procesu technologicznego,
- sprawdzić w kartach charakterystyki substancji niebezpiecznych, czy są wymagane specyficzne środki ochrony i zapoznać pracowników z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym materiałów,
- w wypadku prac na gotowym obiekcie, wykonać odpowiednie osłony i zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu gleby i wód.

5.10.2. Obróbka strumieniowo-ścierna

Przed przystąpieniem do obróbki strumieniowo-ścierniej należy:

- sprawdzić, czy operatorzy sprzętu posiadają odpowiednie uprawnienia,
- skontrolować, czy pracownicy posiadają odpowiednie ubranie ochronne przed uderzeniem cząstek ścierniwa,

- przetestować węże doprowadzające powietrze i ścierniwo wraz ze złączkami ciśnieniem wyższym niż robocze,
- sprawdzić zawory bezpieczeństwa, czujniki blokujące i zabezpieczenia przeciwdziałające uszkodzeniu ciała,
- sprawdzić, czy obróbka strumieniowo-ścierna nie zagraża innym pracownikom lub urządzeniom,
- w sytuacji, gdy pracownik obsługujący dyszę nie widzi operatora oczyszczarki, ustalić sposób komunikacji między nimi,
- sprawdzić, czy powietrze doprowadzone do hełmów jest odpowiedniej czystości i czy jest podłączona sygnalizacja wzrostu temperatury i obecności tlenu węgla,
- sprawdzić, czy wentylacja zapewni wystarczająco niski poziom zapylenia, jeżeli elementy konstrukcji są czyszczone w warsztatach, w pomieszczeniach nie będących typowymi komorami śrutowniczymi.

Dopuszczalne stężenie pyłów określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U z 2005 r. Nr 212, poz 1769).

5.10.3. Malowanie

- jeżeli proces nakładania powłok prowadzony jest nie w malarni, lecz w pomieszczeniu z wentylacją należy sprawdzić czy odciągi wywiewne są w stanie zapewnić bezpieczne stężenie oparów rozpuszczalnika w powietrzu, które przyjmuje się na poziomie 10% dolnej granicy wybuchowości. To samo dotyczy wentylacji przestrzeni zamkniętych (np konstrukcji skrzynkowych). Opary rozpuszczalników są cięższe od powietrza stąd gromadzą się w najniższych partiach; wyciągane powietrze musi być uzupełniane świeżym.
- przed przystąpieniem do nakładania farb należy zlokalizować i usunąć możliwe źródła ognia (spawanie, szlifowanie, grzejniki, urządzenia elektryczne nie będące w wersji przeciwwybuchowej),
- w wypadku pracy na gotowych obiektach należy sprawdzić, czy powierzchnie przeznaczone do malowania nie są nadmiernie podgrzane (np. promieniami słońca). Farby nie powinny nakładać się na powierzchnie, których temperatura przekracza 400C,
- sprawdzić sprzęt do aplikacji, węże powietrzne i złączki przetestować ciśnieniem wyższym od roboczego,
- ściśle przestrzegać wszystkich zapisów Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 1 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. Nr 16 poz 156).

5.11. BHP i ochrona środowiska

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881).

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub europejską lub krajową oceną techniczną lub aprobatą techniczną lub znak CE. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt.2. niniejszej STWiORB. Materiały niespełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.2. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocena przygotowania powierzchni stali do malowania obejmuje:

6.2.1. Wizualną ocenę stanu powierzchni

Wizualną ocenę stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami.

6.2.2. Badanie odłuszczenia:

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.

Ocenę ilościową przeprowadza się wg poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla wg PN-EN ISO 8502-6 z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380-430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN-EN ISO 8501-1. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładą się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

6.2.3. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3.

Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

Stopień zapylenia powinien być nie wyższy niż 3.

6.2.4. Skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych

Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5.

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10 × 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie $5\mu\text{Scm}^{-1}$. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.

Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych jest uzależniona od wielkości zabezpieczanej powierzchni i powinna wynosić:

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
Do 100	5
101 – 1000	10
1 001-5000	20
powyżej 5000	20 punktów na każde 5000 m ²

Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9.

Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w mS/m.

Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

6.2.5. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4 i PN-EN ISO 8502-8.

6.3. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808, metoda 7B.

Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki.

6.4. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Projektową:

- po zagruntowaniu
- po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:

- Wygląd zewnętrzny powłoki – (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym)
- Grubość powłok
- Przyczepność powłok
- Twardość powłoki

6.4.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100W z odległości 0,5 – 1,0 m od powierzchni.

Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 – 1,0 m.

W wypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każda z nich traktować jako oddzielna część.

Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni

Liczbę miejsc obserwacji należy przyjmować wg tabeli:

Powierzchnia w m ²	Liczba miejsc obserwacji
do 50	1-2
od 51 do 100	2-4
od 101 do 1000	5
na każde następne 1000	5

Wynik obserwacji podaje się w sposób następujący:

- liczba wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmująca 100% ocenianej powierzchni
 - liczba miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w cyfrach bezwzględnych
 - procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji
- a) Ocena wyglądu powłok pośrednich

Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych.

Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestaranego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie.

Za wady niedopuszczalne należy uznać:

- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórka pomarańczowa i kratery wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kratery przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

b) Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej

W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL

Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tabeli 1).

Tabela 1. Klasy jakości powłok malarskich

Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1 cm ²
Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
Uklucia igłą, kratery	Pojedyncze uklucia igłą	dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kratery
Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia	drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

6.4.2. Grubość powłoki:

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808. Zaleca się metodę nieniszczącą (metoda 6). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość, co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808. W przypadku powłok etylokrzemianowych wysokocynkowych grubość powłok nie może być większa niż podana w Karcie Technicznej.

Liczbę punktów pomiarowych grubości należy określać wg tabeli:

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
do 1	5
1-3	10
3-10	15
10-30	20
30-100	30
powyżej 100	10 na każde 100 m ²

6.4.3. Przyczepność powłok:

Przyczepność powłok należy testować metoda odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359.

Przyczepność powinna wynosić:

- nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej
- Stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć

- Stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu.

Liczbę punktów pomiarowych przyczepności należy określać wg tabeli:

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
do 100	3
101-1000	5
1001-10000	6
powyżej 10000	6 na każde 1000 m ²

6.4.4. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 powinna >1H

Utwardzenie powłoki etylokrzemianowej wysokocynkowej należy sprawdzać wg ASTM D 4752

6.5. Protokół z kontroli

Protokół z kontroli całego systemu powłokowego oraz Karta Dokumentacji Powykonawczej zostały przedstawione w Załącznikach 2D i 3.

6.6. Sprawdzenie ułożenia warstwy szepnej nakładanej na powierzchniach niemetalizowanych

Materiał należy sprawdzać na podstawie Aprobaty Technicznej lub Oceny Technicznej na zgodność z STWiORB.

Przygotowanie materiału powinno być zgodne z zaleceniami Producenta podanymi w Karcie Technicznej Produktu.

Powierzchnia stali powinna być oczyszczona do Sa 2 wg PN-ISO 8501-1.

Grubość nakładanej powłoki (ilość warstw) oraz sposób aplikacji powinny być zgodne z zaleceniami Producenta.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m² (metr kwadratowy) wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORBD-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

8.1. Odbiór robót ulegających zakryciu

Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni do malowania, nałożenie warstw gruntującej i międzywarstwy. Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej.

8.2. Odbiory częściowe

Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. przęsło). Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkt.6 niniejszej Specyfikacji.

8.3. Odbiór końcowy

Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt. 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORBi przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie projektu rusztowań i pomostów roboczych
- uzgodnienie powyższych projektów z Inżynierem i Projektantem,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod malowanie
- wykonanie powłok na powierzchniach przewidzianych w Rysunkach z zastosowaniem pokryć malarskich zgodnych z warunkami Specyfikacji i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- wykonanie powłok malarskich na stykach montażowych konstrukcji,
- wykonanie napraw powłoki malarskiej p transporcie, scalaniu i montażu,
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów w niniejszej Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza teren robót,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- wykonanie ekranów zabezpieczających,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1]. PN-EN ISO 12944-2 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
- [2]. PN-89/C-81400 Farby i lakiery-Pakowanie, przechowywanie, transport.
- [3]. PN-EN ISO 12944-7 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
- [4]. PN-EN ISO 12944-8 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji.
- [5]. PN-EN ISO 1513 Farby i lakiery. Sprawdzenie przygotowania próbek do badań.
- [6]. PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- [7]. PN-EN ISO 4628-2 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia.
- [8]. PN-EN ISO 4628-3 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia.

- [9]. PN-EN ISO 4628-4 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania.
- [10]. PN-EN ISO 4628-5 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia.
- [11]. PN-EN ISO 4628-6 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metoda taśmy.
- [12]. PN-EN ISO 2409 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
- [13]. ASTM D 3359 Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metoda taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
- [14]. PN-EN ISO 4624 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
- [15]. PN-ISO 8501-2 Przygotowywanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (kolorowe wzorce).
- [16]. PN-ISO 8501-3 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
- [17]. PN-EN ISO 8502-6 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.
- [18]. PN-EN ISO 8502-3 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
- [19]. PN-EN ISO 8502-5 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
- [20]. PN-EN ISO 8502-9 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie.
- [21]. PN-EN ISO 8502-4 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
- [22]. PN-EN ISO 8502-8 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda połowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci.
- [23]. PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
- [24]. ISO 15184 Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metoda ołówkową.
- [25]. PN-EN ISO 8504-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna.
- [26]. PN-EN ISO 8503-4 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego.
- [27]. PN-EN ISO 11124-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów-Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej Ostrokatny śrut z żeliwa utwardzonego.
- [28]. PN-EN ISO 11126-3 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów-Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej Żużel pomiedziowy.
- [29]. PN-EN ISO 11126-4 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów-Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej Część 4: Żużel pomiedziowy.
- [30]. PN-EN ISO 11126-7 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów-Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniwi stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej Część 7: Elektrokorund.
- [31]. ASTM D 4752 Metoda testowa do mierzenia odporności nieorganicznych gruntów krzemianowych pyłem cynkowym na metyloetyloketon za pomocą testu rozpuszczalnikowo-ściernego

10.2. Inne dokumenty

- [32]. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pull-off”
- [33]. Procedura IBDiM-TWm-18/97 Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych
- [34]. „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”, nowelizacja w 2006 r, stanowiących Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r,
- [35]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. Nr 16 poz. 156)
- [36]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 6 czerwca 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U z 2017 r. poz. 1348)
- [37]. D-M.00.00.00. Wymagania ogólne
- [38]. M-14.02.02. Metalizacja
- [39]. M-17.01.01. Łożyska garnkowe
- [40]. M-31.01.01. Próbne obciążenie obiektu mostowego

POMIARY KLIMATYCZNE

[illegible]

Podpis Inżyniera

.....

.....

Załącznik 2**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI**

Załącznik 2A. Farby *)		
Obiekt		
A1	Producent	
A2	Nazwa	
A3	Nr partii	
A4	Świadectwo kontroli jakości Nr	
A5	Stan opakowania: Uszkodzone Nieuszkodzone	
A6	Kożuszenie	
A7	Osad: Łatwy do rozmieszania Trudny do rozmieszania Niemożliwy do rozmieszania	
A8	Wtrącenia	
A9	Rozdział faz	
A10	Konsystencja (np. żelowanie)	
A11	Kolor	
A12	Uwagi	

*) należy wypełnić dla każdej partii farby

Załącznik 2B. Przygotowanie powierzchni*)		
B1	Obiekt	
B2	Fragment konstrukcji wg szkicu; (element)	
B3	Informacje dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)	
B4	Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania lub metalizacji	
B4.1	Data i godziny czyszczenia	
B4.2	Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa itd.)	
B4.3	Stopień przygotowania powierzchni	
B4.4	Stopień odpylenia	
B4.5	Profil powierzchni	
B4.6	Zanieczyszczenie jonowe	
B5	Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu (stan powłoki, zastosowane operacje, itd.)	
B6	Zakres trzeciego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B7	Zakres czwartego przygotowania powierzchni po naniesieniu międzywarstwy (stan powłoki, zastosowane operacje itd.)	
B8	Data przeprowadzenia oceny	
B9	Uwagi	

*) należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2C. Nakładanie powłok		
Powłoka (grunt, międzywarstwa, nawierzchniowa)*		
C1	Obiekt	
C2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
C3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
C4	Rodzaj farby	
C5	Technika aplikacji (parametry aplikacji)	
C6	Czas malowania	
C7	Wygląd: Cofanie się wymalowania Zacieki Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę Kraterowania igłowe Kraterowania z pękającymi pęcherzami Zmarszczenia Spękania Skórka pomarańczowa Suchy natrysk Podnoszenie Niedomalowania	
C8	Grubość [μm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
C9	Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)	
C10	Data przeprowadzenia oceny	
C11	Uwagi	

* należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2D. Kontrola całego systemu powłokowego		
10.3. Powłoki		
D1	Obiekt	
D2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
D3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
D4	Rodzaje farb w kolejnych powłokach	
D5	Wygląd:	
D6	Grubość [μm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
D7	Przyczepność całego systemu dop odłoża (w przypadkach wątpliwych)	
D8	Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)	
D9	Data przeprowadzenia oceny	
D10	Uwagi	

Podpisy:

Wykonawca

Inżynier

Nadzór producenta farb

.....

Załącznik 3**KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ**

1	Obiekt				
2	Przygotowanie powierzchni:				
2.1	Terminy: rozpoczęcia.....zakończenia.....				
2.2	Metoda				
2.3	Rodzaj ścierniwa				
2.4	Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1				
2.5	Stopień odpylenia wg ISO 8502-3				
2.6	Profil powierzchni wg Pr PN-EN-ISO 8503-2				
2.7	Zanieczyszczenia jonowe wg ISO 8502-9				
2.8	Uwagi o stanie podłoża				
3	Malowanie:				
3.1	Producent farb				
3.2	System powłokowy:				
	Nazwa farby	Kolor	Wymagana grubość	Nr partii, data produkcji	Świadectwo kontroli jakości
1	Powłoka				
1	Powłoka				
2	Powłoka				
4	Powłoka				
3.3	Termin aplikacji: rozpoczęcia.....zakończenia.....				
3.4	Uwagi o jakości pokrycia (grubość, wygląd, przyczepność itd.)				

Podpisy:

Inżynier

Wykonawca

.....

.....

Załącznik 4**RAPORT Z INSPEKCJI POWŁOK**

Załącznik 4A. Wiadomości podstawowe		
A1	Obiekt	
A2	Data	
A3	Dokonujący przeglądu	
A4	Producent i nazwa farb	
A5	Wykonawca zabezpieczenia podstawowego, data	
A6	Element Powierzchnia m ²	
A7	Szczególne narażenia korozyjne	
A8	Przewidywany czas trwałości zabezpieczenia	
A9	Okres gwarancji: Od.....do.....	

Załącznik 4B. System powłokowy		
B1	Przygotowanie powierzchni	
B2	Profil powierzchni	
B3	Podłoże	
B4	Grunt ochrony czasowej	
B5	Grunt	
B6	Międzywarstwa	
B7	Powłoka ostatnia	
B8	Czy farby zawierały związki ołowiu i chromu?	
B9	Czas aplikacji	
B10	Data i opis renowacji, jeśli były	
B11	Grubość suchej powłoki, Data pomiaru Miejsce/powierzchnia Grubość min. µm Grubość nominalna, µm Grubość max. µm Czy spełnia zasadę, że tylko 10% pomiarów może być poniżej 0,9 wartości grubości nominalnej?	

Załącznik 4C. Określenie stanu powłok						
	Rodzaj uszkodzenia	Miejsce uszkodzenia	Stopień uszkodzenia	Fotografia nr	Przewidywana przyczyna uszkodzenia	Czy potrzebuje naprawy (tak/nie)
C1	Stopień spęcherzenia PrPN-ISO 4628-2	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C2	Stopień skorodowania PrPN-ISO 4628-3	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C3	Stopień spękania PrPN-ISO 4628-4	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, Miejscowo				
C4	Stopień złuszczenia PrPN-ISO 4628-5	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C5	Stopień skredowania PrPN-ISO 4628-6	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, Miejscowo				
C6	Korozja spawów, połączeń itd.					
C7	Przyczepność do podłoża ISO 2409 I/lub ISO 4624 I/lub ASTM D 3359	Położenie Cała powierzchnia, miejscowo				
C8	Przyczepność międzywarstwowa ISO 4624 I/lub ISO 4624	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C9	Inne defekty	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				

M.14.02.02 METALIZACJA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego przez ocynkowanie elementów konstrukcji stalowej ustroju niosącego obiektów inżynierskich w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Określenia podstawowe

Obróbka strumieniowo-ścierna - uderzanie strumienia ścierniwa, charakteryzującego się wysoką energią kinetyczną, w powierzchnię, która ma być przygotowana.

Ścierniwo do obróbki strumieniowo-ścierniej - materiał stały przeznaczony do stosowania w obróbce strumieniowo-ścierniej

Rdzewienie nalotowe - nieznaczne tworzenie się rdzy na przygotowanej powierzchni stalowej, bezpośrednio po jej przygotowaniu

Zgorzelina walcownicza - gruba warstwa tlenków utworzona na stali podczas przetwórstwa na gorąco lub obróbki na gorąco

Rdza - widoczne produkty korozji składające się, w przypadku metali żelaznych, głównie z uwodnionych tlenków żelaza

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi przedmiotowymi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną, Europejską lub Krajową Oceną Techniczną lub europejską aprobatą techniczną. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.1. Materiały do metalizacji

Metalizację należy wykonać przy zastosowaniu odpowiedniego materiału w zależności od przyjętej metody wykonania metalizacji, o czystości cynku nie mniejszej niż 99,5 %, spełniającego wymagania PN-M-69412. Grubość powłoki metalizacji - 200 µm.

2.2. Materiały pomocnicze

2.2.1. Materiały do odtłuszczania powierzchni

Tłuszcz należy usuwać produktami organicznymi, takimi jak:

- benzyna ekstrakcyjna,
- ksylen,
- lub inne zalecone przez Inżyniera.

Do odtłuszczania powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. Zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. Z wodnych środków myjących zaleca się średnio alkaliczne fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. Ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorowęglowodory.

2.2.2. Materiały do obróbki strumieniowo-ścierniej

Do przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ścierniwa spełniające wymagania Polskich Norm: metalowe wg PN-EN ISO 11124-1 lub niemetalowe wg PN-EN ISO 11126-1.

Do przygotowania powierzchni należy użyć jednego z następujących materiałów ściernych:

- śrutu z żeliwa utwardzonego, wg PN-EN ISO 11124-2
- żużłu pomiedziowego, wg PN-EN ISO 11126-3

- żużlu paleniskowego, wg PN-EN ISO 11126-4
- elektrokorundu, wg PN-EN ISO 11126-7

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. Materiały ścierne używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ścierną tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób. Odpowiednią chropowatość można uzyskać tylko przez stosowanie ostrokaćnego materiału ściernego.

Wielkość ziarna materiału ściernego powinna być każdorazowo dobrana do konkretnego przypadku.

3. SPRZĘT

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

3.1. Sprzęt do czyszczenia strumieniowo-ściernego konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności 5-7 m³/minutę sprężonego powietrza (na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. 0,6 – 1,2 MPa. Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. 1,0 MPa. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. W projekcie zabezpieczenia antykorozyjnego można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić 20-80 m² powierzchni, a w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej ok. 20 000 m², przy dwumiesięcznym terminie wykonania robót, potrzebne są trzy piaskarki jednostanowiskowe lub jedna trzystanowiskowa. W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odsopionych zanieczyszczeń.

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub, gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

3.2. Sprzęt do metalizacji

Do metalizacji można używać urządzeń gazowych lub łukowych.

W projekcie zabezpieczenia antykorozyjnego można założyć wydajność 20-50 m²/dobę z jednego urządzenia z łukiem elektrycznym i 5-20 m²/dobę z jednego urządzenia gazowego; do jednego urządzenia potrzeba 15 kW mocy; w przypadku obiektu 20 000 m² i dwumiesięcznego terminu wykonania robót, przy grubości metalizacji ok. 150-200 μm, należy mieć 4 urządzenia łukowe i 2 gazowe.

3.3. Sprzęt do testowania przygotowania powierzchni

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:

- wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3
- wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PN-EN-ISO 8503-2 lub inny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni,
- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg PN-EN ISO 8502-3,
- konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN EN ISO 8502 (PN EN ISO 8502-5, PN EN ISO 8502-9) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz od oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok

4. TRANSPORT

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

4.1. Transport materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach.

4.2. Transport rozpuszczalników

Transport rozpuszczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych.

4.3. Transport elementów metalizowanych

Przy transporcie elementów z powłokami metalizowanymi zalecana jest ostrożność z uwagi na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Ustalenia ogólne

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Powłoka metalizacyjna powinna być wykonana w wytwórni. Powłoka metalizacyjna powinna spełniać wymagania podane w PN-EN ISO 2063.

Zakres robót obejmuje wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego przez metalizację powłokami cynkowymi. Zabezpieczeniu antykorozyjnemu przez ocynkowanie podlegają wszystkie powierzchnie stalowe konstrukcji ustroju niosącego.

Powłoka metalizacyjna będzie układana na wszystkich odkrytych powierzchniach stalowych oraz na pasach górnych dźwigarów stykających się bezpośrednio z betonem w obszarze pasów o szerokości 5 cm przy skrajnych krawędziach. Powierzchnie te muszą być również objęte przygotowaniem powierzchni do metalizacji.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Powierzchnie referencyjne

Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela wytwórcy materiałów. Powierzchnie referencyjne powinny znajdować się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach.

5.2.2. Przygotowanie powierzchni do metalizacji

Elementy konstrukcji przewidziane do metalizacji powinny mieć zapewniony dobry dostęp do pokrywanej powierzchni i pozwalać na prawidłową pracę urządzeń do czyszczenia (obróbki strumieniowo-ściernej) i natryskiwania cieplnego. Przygotowanie powierzchni do metalizacji polega na jej oczyszczeniu do stopnia Sa3 oczyszczenia wg PN-ISO 8501-1. Przed czyszczeniem należy zeszlifować krawędzie cięte na gorąco. Oczyszczenie polega na:

- odtłuszczeniu powierzchni stali z olejów lub smarów przy pomocy szmat (czyste, lniane) zwilżonych w rozpuszczalniku, ostatnie przetarcie powinno być czystym rozpuszczalnikiem, nie zanieczyszczonym olejem czy smarem,
- usunięciu z powierzchni zanieczyszczeń w postaci rdzy, zgorzeliny (warstw tlenków), zadziórów, nierówności po spawaniu, wyrównaniu spoin i zaokrągleniu krawędzi, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo-ściernej;
- usunięciu zanieczyszczeń jonowych (należy oznaczyć zanieczyszczenia jonowe zgodnie z PN-EN ISO 8502-9 lub PN-EN ISO 8502-5 i w przypadku poziomu wyższego od 15 mS/m usunąć je w procesie mycia pod ciśnieniem – najlepiej ciepłą wodą)
- wygładzeniu spoin oraz usunięciu topnika po spawaniu przy pomocy szlifowania, tak aby niemożliwe było gromadzenie się zanieczyszczeń w obrębie spoin
- wyokrągleniu wszystkich krawędzi promieniem nie mniejszym od $r = 2 \text{ mm}$

- uzyskaniu stopnia chropowatości powierzchni pod powłoki z cynku Ry5 50 -70 μm określonego wg PN-EN ISO 8503-4 lub PN-ISO 8503-2
- uzyskaniu wadliwości powierzchni nie gorszej niż P3 wg PN-ISO 8501-3.

W procesie piaskowania lub śrutowania należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo.
- b) Nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni.
- c) Na wolnym powietrzu piaskować tylko przy dobrej pogodzie.
- d) Osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.
- e) W celu uniknięcia nadmiernej chropowatości zaleca się stosowanie ścierniwa o granulacji:
 - piasku lub korundu 0,8 – 1,2 mm,
 - śrutu kulistego 1,0 – 1,8 mm,
 - śrutu łamanego ostrokrawędziowego 0,7-1,4 mm,
 - śrutu ciętego \varnothing 0,4 – 0,6 mm i długości 2 mm.

Śrut po każdorazowym użyciu należy oczyścić z produktów korozji. Po oczyszczeniu można go użyć ponownie. Zabieg ten można powtarzać wiele dziesiątków razy. Nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni. Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierną.

Okres od ukończenia przygotowania powierzchni obróbką strumieniowo-ścierną do rozpoczęcia natryskiwania powłoki metalizacyjnej powinien być krótszy niż:

- 8 godzin po przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 godziny - na otwartym powietrzu w temperaturze powyżej 15°C i wilgotności względnej poniżej 65%,
- 0,5 godziny - na otwartym powietrzu pod zadaszeniem, przy wilgotności względnej 90 %.

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to należy ją ponownie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Sam pył i kurz można usunąć z oczyszczonych powierzchni przy pomocy szczotek z włosia, przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać, gdy temperatura powierzchni jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od 5°C przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85 %.

5.2.3. Natryskiwanie powłoki metalizacyjnej

Powłoki metalizacyjne można wykonywać przy temperaturze powietrza większej niż +5°C, przy wilgotności względnej powietrza mniejszej od 85 %, oraz gdy temperatura elementu jest większa o 3°C od temperatury punktu rosy otoczenia. Robót nie można wykonywać w czasie deszczu, mgły, przy silnym wietrze.

Ciśnienie gazów dla pistoletów płomieniowych oraz warunki prądowe dla pistoletów łukowych powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń.

Podczas natryskiwania należy zapewnić odpowiednie odległości pistoletów od płaszczyzny natryskiwanej, które wynoszą 150÷200 mm przy zastosowaniu pistoletu płomieniowego i 80÷150 mm przy pistolecie łukowym.

Przy ręcznym nakładaniu powłok w celu uzyskania równomiernej grubości powłoki pistolet należy prowadzić ruchem jednostajnym w taki sposób, by każde następne pasmo zachodziło na uprzednio wykonane na połowę jego wysokości. Dla uzyskania właściwej, żądanej grubości, należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, by kierunki nakładania w następujących po sobie warstwach były prostopadłe w stosunku do siebie. Przy natryskiwaniu na elementy przewidziane do spawania, należy w miejscu przewidywanych spawów pozostawić nie pokryty pas materiałem metalizacyjnym o szerokości około 50 mm, który należy pokryć łatwą do usunięcia powłoką ochronną (gruntem ochrony czasowej nie przeszkadzającym w pracach spawalniczych) lub zakleić taśmą.

W czasie spawania należy chronić powierzchnię z wykonaną powłoką metalizacyjną osłonami z blachy, by nie dopuścić do osadzania się na niej odprysków rozgrzanego metalu.

Po zakończeniu montażu fragmenty powierzchni przewidziane do uzupełniającej metalizacji należy poddać obróbce strumieniowo-ścierną, osłaniając powierzchnie metalizowane przed działaniem ścierniwa. Po dokładnym oczyszczeniu należy uzupełnić powłokę metalizacyjną tak, by nowa powłoka zachodziła na uprzednio wykonaną.

Zabezpieczenie antykorozyjne styków montażowych winno być wykonane w technologii odpowiadającej dokładnie zabezpieczeniu warsztatowemu – warstwa podstawowa w postaci natrysku ciekłego cynku.

5.2.4. Powłoka metalizacyjna

Metalizację należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % wykonując powłokę o grubości 200 μm . Natryskana powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć, pęcherzy i odstawań powłoki od podłoża. Grubość powłoki może być większa od założonej, BN-89/1076-02 określa dopuszczalną odchyłkę + 90 μm dla powierzchni płaskich, a w miejscach trudno dostępnych przy natryskiwaniu ręcznym odchyłki mogą być dwukrotnie większe. Gdy powłoka jest zbyt cienka, można uzupełnić jej grubość, pod warunkiem, iż powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu i nie wykazuje śladów korozji. W przypadku niedostatecznej przyczepności powłoki, odstawiania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy całą powłokę należy usunąć i wykonać ją ponownie, po powtórnej obróbce strumieniowo-ścierniej. Powłoki metalizowane należy pokryć powłokami malarskimi wg rodzaju i zasad określonych w STWiORB M-14.02.01. Do czasu nałożenia powłok malarskich metalizowane powierzchnie muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Możliwie szybko po zakończeniu metalizacji (nie później niż po 4 godzinach) należy uszczelnić powłokę metalizacyjną poprzez naniesienie powłoki technologicznej z materiału od dużej penetrowalności i zwilżalności podłoża (na bazie niskocząsteczkowej żywicy, zużycie 70-200 g/m²). Do wykonania powłoki należy stosować odpowiednią farbę – sealer. Grubość powłoki uszczelniającej powinna wynosić 20 μm . Miejsca uszkodzeń powłok metalowych natryskowanych cieplnie należy zabezpieczać tą samą technologią lub stosować farby, które są zawiesiną z mikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wag. Cynku w suchej powłoce).

5.2.5. Warunki dotyczące bezpieczeństwa pracy

Czyszczenie strumieniowo-ściernie winno się odbywać w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Zaleca się stosowanie śrutowania i piaskowania w obiegu zamkniętym. Na otwartych przestrzeniach pracownik powinien posiadać pyłoszczelny skafander z odprowadzeniem i doprowadzeniem powietrza.

Przy śrutowaniu pracownik powinien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne. Nie należy dopuścić, aby do środowiska dostawały się pyły metaliczne. Zużyte ścierniwo jest odpadem w rozumieniu „Ustawy o odpadach” z dnia 27 czerwca 1997 r. Ścierniwo powinno być utylizowane zgodnie z przepisami wykonawczymi do tej ustawy. Utylizacji podlegają również pyły wychwycone w procesach śrutowania i piaskowania w obiegu zamkniętym.

Podczas nakładania powłoki metalizacyjnej robotnicy powinni używać masek przeciwpyłowych i okularów.

5.3. BHP i ochrona środowiska

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Ocenę materiału na powłokę metalizacyjną należy przeprowadzić w oparciu o atest Producenta. Ścierniwo winno odpowiadać normom przedmiotowym.

6.1. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do metalizacji

6.1.1. Ocena wizualna

Wizualną ocenę przygotowania powierzchni do metalizacji należy przeprowadzić wg PN-EN-ISO 8501-1. Powierzchnia powinna być oczyszczona do stopnia S3a. Powierzchnię stali należy obejrzeć w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100W i porównać z fotografiami wzorców zamieszczonych w normie. Wzorce należy umieścić obok ocenianej powierzchni. Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowni ocenianej powierzchni stalowej. Dopuszczalne wady powierzchni przygotowanej do metalizacji należy przyjmować jak dla „P3”, wg PN-ISO 8501-3.

6.1.2. Ocena chropowatości powierzchni:

Ocenę należy przeprowadzać wg PN-EN ISO 8503-2 lub EN ISO 8503-4. Oceniany jest parametr R_{y5} określony w PN-EN ISO 8503-1.

Porównuje się wzorce z badaną powierzchnią. Oceny dokonuje się wizualnie w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100W lub dotykowo przesuwając po badanej

powierzchni palcem. W zależności od kształtu ziaren użytego ścierniwa stosuje się odpowiedni wzorec. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

6.1.3. Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni:

Ocenę ilościową przeprowadza się wg ISO/DIS 8502-7 poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metoda Bresla wg PN-EN ISO 8502-6 z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetryczne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.

Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380-430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świecą w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN-EN ISO 8501-1. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykładą się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

6.1.4. Ocena stanu zapylenia powierzchni

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3. Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie.

Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

6.1.5. Ocena zanieczyszczeń jonowych na powierzchni

Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni

Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5.

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10 × 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie 5 μScm^{-1} . Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.

Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych:

Wielkość powierzchni w m ²	Liczba punktów pomiarowych
Do 100	5
101 – 1000	10
1 001-5000	20
powyżej 5000	20 punktów na każde 5000 m ²

Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce

Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9.

Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w mS/m.

Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m.

6.1.6. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4 i PN-EN ISO 8502-8.

6.2. Kontrola nakładania powłoki metalizacyjnej

W trakcie natryskiwania powłoki metalizacyjnej należy sprawdzać warunki pogodowe (temperatura powietrza i elementu, wilgotność powietrza, temperatura punktu rosy otoczenia, brak opadów, mgły, silnego wiatru) oraz technologiczne (odległość natryskiwania, ciśnienie gazów bądź napięcie i natężenie prądu w

zależności od stosowanej aparatury, które powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń, sposób nanoszenia powłoki).

6.3. Ocena jakości powłoki metalizacyjnej

Ocenę jakości należy wykonać pod kątem jej zewnętrznego wyglądu, porównując z uzgodnionymi uprzednio wzorami powłoki metalizacyjnej. Powłoka metalizacyjna powinna spełniać wymagania PN-EN 2063. Porowatość powłoki nie powinna być większa niż 40% obj. Powłoka powinna być jednorodna. Przyczepność powinna być ≥ 5 MPa.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m² (metr kwadratowy) wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej poprzez metalizację.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

8.1. Odbiór robót ulegających zakryciu

Do robót zanikających i podlegających zakryciu należy przygotowanie powierzchni do metalizacji.

Roboty te podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej.

8.2. Odbiory częściowe

Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. przęsło). Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkt.6 niniejszej Specyfikacji.

8.3. Odbiór końcowy

Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt. 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego stalowych elementów
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń
- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie
- oczyszczenie terenu robót

- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1]. PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- [2]. PN-ISO 8501-3 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, ostrych krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.
- [3]. PN-EN ISO 8502-3 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
- [4]. PN-EN ISO 8502-4 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
- [5]. PN-EN ISO 8502-5 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
- [6]. PN-EN ISO 8502-6 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.
- [7]. ISO/DIS 8502-7 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów.
- [8]. PN-EN ISO 8502-8 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci.
- [9]. PN-EN ISO 8502-9 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie.
- [10]. PN-EN-ISO 8503-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej.
- [11]. PN-EN ISO 8503-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 2: Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
- [12]. PN-EN ISO 8503-4 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 4: metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego.
- [13]. PN-EN ISO 11124-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
- [14]. PN-EN ISO 11126-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
- [15]. PN-EN ISO 2063 Natryskiwanie cieplne - Powłoki metalowe i inne nieorganiczne - Cynk, aluminium i ich stopy
- [16]. PN-M-69412 Druty do gazowego i łukowego metalizowania natryskowego.
- [17]. PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.

10.2. Inne dokumenty

- [18]. D-M.00.00.00. Wymagania ogólne
- [19]. M-14.02.01. Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi

- [20]. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metodą „pull-off”
- [21]. Procedura IBDiM-TWm-18/97 Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych
- [22]. „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”, nowelizacja w 2006 r, stanowiących Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r,
- [23]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dnia 1 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz.U. z 2004 r. Nr 16 poz 156)
- [24]. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (Dz.U. z 2001 r. Nr 11, poz 84 wraz z późniejszymi zmianami)
- [25]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U z 2005 r. Nr 212, poz 1769)

M.15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE**M.15.01.01. IZOLACJA GRUBA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji termozgrzewalnych, modyfikowanych polimerami na drogowych obiektach inżynierskich, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji pomostu, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

1.4. Określenia podstawowe

Papa termozgrzewalna – papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.

Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

Pozostałe Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć aktualną krajową ocenę techniczną wydaną przez IBDiM.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.1. Papa termozgrzewalna**a) Wymagania ogólne**

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS,
- plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm.

b) Minimalne wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich

Jeżeli dokumentacja projektowa ani STWiORB nie podają inaczej, zaleca się stosowanie papy termozgrzewalnej układanej w jednej warstwie.

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, zwanych dalej Zaleceniami papa termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynierskich powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Izolacja przeciwwilgociowa pomostów z termozgrzewalnej hydroizolacji powinna spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania w stosunku do pap zgrzewalnych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	-	Bez wad ¹⁾	PN-90/B-04615
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1.0\%L$ ²⁾	PN-90/B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2.0\%S$ ³⁾	PN-90/B-04615
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 3,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/2
6	Giętkość, na wałku ϕ 30 mm	°C	≤ -5	PN-90/B-04615
7	Prześlakliwość ⁴⁾ -wg. PN -wg. IBDiM	MPa MPa	$\geq 0,5$ $\geq 0,5$	PN-90/B-04615 Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/3
8	Nasiakliwość	%	$\leq 0,5$	PN-90/B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 800 ≥ 800	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
10	Wydłużenie przy zerwaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	≥ 30 ≥ 30	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 150 ≥ 150	Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/4
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 500 ≥ 500	Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/9
13	Przyczepność do podłoża - metodą „pull off” - metodą „ścinalania”	MPa N	$\geq 0,4$ ≥ 500	Procedura IBDiM Nr PB-TM-1/7
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 100°C, 2h	°C	≥ 100	PN-90/B-04615

¹⁾ Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy.
²⁾ L – długość arkusza papy wg. producenta
³⁾ S – szerokość arkusza papy wg. producenta
⁴⁾ Oznaczenie prześlakliwości papy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne.
⁵⁾ Oznaczenie papy wykonać w temperaturze $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Polimeroasfalt izolacyjny wytopiony z papy zgrzewalnej powinien spełniać wymagania wg tablicy 2.

Polimeroasfalty należy wytapiać z pap zgrzewalnych w suszarce w temperaturze nie wyższej niż $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ od temperatury mięknienia polimeroasfaltu, określonej przez producenta. Czas wytapiania polimeroasfaltu nie powinien przekroczyć 4 godzin.

Tablica 2 Wymagania w stosunku do polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnych zestawiono w tablicy

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Temperatura mięknięcia PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C	≥ 90 ≥ 120	PN-EN 1427:2007
2	Temperatura łamliwości wg Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C	≤ -15 ≤ -10	PN-EN 12593:2004
3	Analiza podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2008

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

2.2. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

a) Asfaltowe środki gruntujące

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. (23 ±2) °C łatwo rozprowadza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620:1998
2	Czas wysychania	h	≤ 12	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10
3	Zawartość wody ¹⁾	%	≤ 0,5	PN-83/C-04523
4	Sedymentacja ¹⁾	%	≤ 1,0	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8
5	Lepkość, czas wypływu	s	η ±5% η ²⁾	PN-EN ISO 2431:1999
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2008

1) W krajowej ocenie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-83/C-04523 nie jest możliwe

2) η – lepkość określona przez producenta

b) Żywiczne środki gruntujące

Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywic chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić na jakie powierzchnie betonowe (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony.

Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
-----	------------	-----------	------------------	-------------------

Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2008 [6]
2	Gęstość	g/cm ³	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-87/C-89085.03 [10]
3	Lepkość ³⁾ - lepkość dynamiczna - lepkość dynamiczna - lepkość, czas wypływu	MPa s KU s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-86/C-89085.06 [11] Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000[25] PN-EN ISO 2431:1999 [9]
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C	min	≥ 20	Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97 [26]
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego ⁴⁾ - po utwardzeniu żywicy - po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 [20]

1) ρ – gęstość określona przez producenta

2) η – lepkość określona przez producenta

3) należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości

4) dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Świeżo ułożone warstwy żywicy należy posypać piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Posypanie świeżej żywicy piaskiem ma za zadanie uszorstnienie powierzchni, do której będzie klejona izolacja. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniowo. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywic nie należy posypywać gorącym piaskiem.

2.3. Pakowanie

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. W partii nie może być więcej niż 1% rolek papy składającej się z dwóch kawałków, z tym, że żaden z kawałków nie może być krótszy niż 2 m. Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy,
- informację, że wyrób uzyskał Krajową Ocenę Techniczną

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

3.1. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę
- śrutownicę
- hydromonitor lub lancę wodną- czyszczenie betonu należy wykonywać wodą pod ciśnieniem około 100 at do 200 at.

3.2. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym
- odkurzacz przemysłowy

3.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego

Do gruntowania podłoża stosować sprzęt wymagany przez Producenta materiału do gruntowania.

3.4. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuszczyć powierzchni podłoża.

3.5. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe
- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe
- laski metalowe
- butle z gazem

3.6. Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji..

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" .

4.1. Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) oznaczenie,
- c) datę produkcji i numer partii,
- d) wymiary arkuszy papy,

e) informacje o uzyskaniu przez wyrób krajowej oceny technicznej.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

4.2. Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400:1989 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób krajowej oceny technicznej,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

Roboty izolacyjne 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” oraz jeśli STWiORB ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, zgodnie z „Zaleceniami”.

5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i krajowych ocenach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów asfaltowych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co

najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C. Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

5.2. Przygotowanie powierzchni płyty betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 2,0 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieмnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:
 - w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,
 - w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm,przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
 - 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
 - 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

Po akceptacji Inżyniera i projektanta istnieje możliwość przyspieszenia cyklu realizacji inwestycji dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odessaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną.

Gruntowanie żywicą przeznaczoną na wilgotne podłoże wykonać po minimum 7 dniach od momentu wylania mieszanki betonowej.

5.3. Gruntowanie podłoża

5.3.1. Zasady gruntowania

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

5.3.2. Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących

Do gruntowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz. ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt ciekłą warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było załuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność papy do podłoża.

Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

5.3.3. Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie:

- temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót,
- sposobu oczyszczenia podłoża,
- proporcji, sposobu i czasu mieszania składników,
- sposobu nanoszenia żywicy,
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia,
- zużycia materiałów.

Żywice epoksydowe są bardzo wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót oraz na błędy technologiczne. Niedotrzymanie warunków producenta podczas wykonywania robót może doprowadzić do niezwiązania żywicy lub złuszczenia wykonanej warstwy. Wszelkie błędy w prowadzeniu robót mogą spowodować konieczność wykonywania napraw, za które koszty ponosi Wykonawca.

a) Gruntowanie świeżego betonu

Gruntowanie żywicą przeznaczoną na wilgotne podłoże wykonać po minimum 7 dniach od momentu wylania mieszanki betonowej.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, żywicę należy mieszać z utwardzaczem w odpowiedniej proporcji. Zazwyczaj żywica i utwardzacz dostarczane są na budowę w opakowaniach przeznaczonych do zmieszania w całości. Utwardzacz należy przelać do pojemnika z żywicą bazową. Należy uważać, aby na ściankach pojemnika z utwardzaczem nie pozostał materiał. Gdy utwardzacz jest gęsty, należy go zeskrobać ze ścianek oraz z dna pojemnika z żywicą bazową. Mieszanie obu składników należy prowadzić wolnoobrotowym (maks. 300 obr./min) mieszadłem mechanicznym uważając, aby nie napowietrzyć mieszanin. Należy uważać, aby na ściankach i na dnie naczynia nie pozostał nierozmieszany materiał. Żywica nie zmieszana z utwardzaczem nie zwiąże.

Nanoszenie żywicy najlepiej jest wykonywać wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suchym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Drugą warstwę żywicy należy ułożyć w terminie zalecanym przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

b) Gruntowanie młodego betonu

Aby można było wykonać gruntowanie młodego (w wieku od 7 do 14 dni) betonu należy bardzo starannie przygotować płytę betonową podczas betonowania, ponieważ zarówno czyszczenie młodej płyty, jak i wykonanie napraw jej górnej powierzchni jest utrudnione z uwagi na dużą wilgotność betonu oraz na to, że młody beton nie osiągnął jeszcze pełnej wytrzymałości. Gruntowanie takiego betonu można wykonać jedynie specjalnymi żywicami, które mogą związać w środowisku wilgotnym.

Do gruntowania młodego betonu można przystąpić w terminie określonym przez producenta żywicy, jednak nie wcześniej niż po 7-mym dniu od zabetonowania. Przed gruntowaniem płyta betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

c) Gruntowanie wilgotnego betonu

Określenie wilgotny beton oznacza beton w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton, w którym pory są wypełnione wodą, a jego powierzchnia jest ciemna i matowa bez błyszczącej błonki wody. Nie wolno gruntować betonu mokrego, na którego powierzchni znajduje się błyszcząca warstewka wody. Jeżeli na powierzchni znajduje się warstwa wody, należy ją usunąć przez przedmuchiwanie powierzchni sprężonym powietrzem. Beton wilgotny można gruntować wyłącznie żywicami, które wiążą w środowisku wilgotnym. Żywice przeznaczone do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym.

Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

d) Gruntowanie suchego betonu

Za suchy beton uważa się beton w stanie powietrzno-suchym, czyli beton którego powierzchnia jest jednolicie jasna bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem.

Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym i wilgotnym. Do gruntowania nowej płyty z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

5.4. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

5.4.1. Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej mogą być wykonywane jako jednowarstwowe i dwuwarstwowe. Zaleca się układanie izolacji w jednej warstwie, ponieważ są one mniej podatne na błędy wykonawcze. Na odpowiedzialnych obiektach autostradowych nie dopuszcza się stosowania systemów dwuwarstwowych.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”).

5.4.2. Układanie izolacji właściwej

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwają się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 cm.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską”, nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłożu.

Poszczególne arkusze papy łączą się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległe do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległe do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejania w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

W przypadku stosowania izolacji dwuwarstwowej, drugą warstwę układa się bezpośrednio na pierwszej bez ponownego gruntuwania.

5.4.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji

Miejsca zakończeń i wywinień izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebiegów izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

Przy wpustach należy jako wzmocnienie ułożyć dodatkową warstwę papy.

5.4.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej.

Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Etapowanie z wykonaniem styku odwrotnego wymaga każdorazowo zgody Inżyniera.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

5.5. 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, krajowe oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola robót

6.2.1. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół.

6.2.2. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejania krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejania izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża,
- przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m². Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych – badanie należy wykonać metodą „pull-off”, polegającą na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej Ø 50mm, naklejonych na izolacji. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m² izolowanej powierzchni. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej podanej poniżej :

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 ÷ 10	0,7
2	10 ÷ 14	0,6
3	14 ÷ 18	0,5
4	18 ÷ 22	0,4
5	22 ÷ 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych.

6.2.3. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony w STWiORB na podstawie zaleceń Producenta. Sposób i harmonogram naprawy powinien być uzgodniony z Inżynierem.

6.3. 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 podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć.

Przy dotykaniu przylepnej strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału przylepnego należy przecinać nożem do tapet 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 ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m2 (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni izolacją grubą
- m2 (metr kwadratowy) dodatku pełniącego rolę ochronną izolacji grubej

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" oraz niniejszej STWiORB.

8.2. Odbiór gwarancyjny

Nie dotyczy, roboty zanikające nie podlegają odbiorowi gwarancyjnemu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą STWiORB i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
2. PN-EN 12311-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
3. PN-EN 1427:2009 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula
4. PN-EN 12593:2009 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
5. PN-EN 1767:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni
6. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
7. PN-83/C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną
8. PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
9. PN-87/C-89085.03 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)
10. PN-86/C-89085.06 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości
11. PN-78/C-81400:1989 Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport
12. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań
13. PN-80/B-01800 "Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
14. PN-85/B-01805 "Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony".
15. PN-80/B-10240 "Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze".
16. PN-69/B-10260 "Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze".
17. BN-081/6859-03 "Tkaniny szklane".
18. BN-79/6751-01 "Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej".

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

10.2. Inne dokumenty

1. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 Badanie grubości arkusza
2. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy
3. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 Badanie przesiąkliwości papy
4. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu
5. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”)
6. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie
7. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie
8. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 Badanie sedymentacji roztworów asfaltowych

9. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy
10. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego
11. Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 Badanie lepkości
12. Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych.
13. 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) wraz z późn. zm.
14. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998
15. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. 2016 poz. 1570)
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 nr 198, poz. 2041)
17. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005
18. STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

M.15.02.01. POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej na powierzchniach elementów konstrukcji stykających się z gruntem na drogowych obiektach inżynierskich, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem. Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

1.4. Określenia podstawowe

Dodatkowa warstwa ochronna - Warstwa ułożona na powierzchni konstrukcji znajdującej się w gruncie w celu ochrony izolacji przeciwwodnej przed uszkodzeniem w czasie zagęszczania gruntu.

Systemy malarskie - System farb/materiałów asfaltowych przeznaczony do ochrony powierzchni betonowych.

Pozostałe Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.1. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- a) Materiał asfaltowy zawierający rozpuszczalnik organiczny

Do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastifikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Należy stosować środek, który rozprawdza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału jest zależne od porowatości podłoża i wynosi zwykle ok. 0,3÷0,45 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp).

Do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Należy stosować środek, który rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu powinno być zgodne z zaleceniami producenta i wynosi zwykle 0,8÷1,00 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Wymagane jest dwukrotne malowanie powierzchni. Materiał izolacyjny należy nakładać w ilości dwóch warstw.

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak pędzle, wałki, szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwolejowym).

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" .

4.1. Transport i przechowywanie materiałów

Roztwór asfaltowy powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) datę produkcji,
- c) numer partii wyrobu,
- d) masę netto,
- e) termin przydatności do użycia,
- f) numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej,
- g) napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" .

5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach

i aprobaty technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera.

Masy izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

5.2. Przygotowanie powierzchni płyty betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzłości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić metodą strumieniową – ścierną w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814:199,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

5.3. Gruntowanie podłoża

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej do co najmniej 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających, np. asfaltowej emulsji kationowej spełniającej wymagania PN-B-24003:1997. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Do gruntowania powierzchni betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni, ale zaleca się 28 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt ciekłą warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża.

5.4. Układanie kolejnych warstw izolacji cienkiej

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczonej lub zakurzonej), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy.

Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m² dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza od 2 mm.

Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

5.5. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,

- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola robót

6.2.1. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji.

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół..

6.2.2. Kontrola wykonania izolacji właściwej

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna wynosić co najmniej 2 mm,
- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

6.2.3. Kontrola warunków atmosferycznych

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Z warunków atmosferycznych należy sporządzić protokół.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m² (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" .

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" oraz niniejszej STWiORB.

8.3. Odbiór gwarancyjny

Nie dotyczy, roboty zanikające nie podlegają odbiorowi gwarancyjnemu

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
- oczyszczenie i zagrunтовanie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
2. PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych
3. PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa
4. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w Budownictwie . Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
5. BN-79/6751-01 "Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej".

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

10.2. Inne dokumenty

1. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998
2. STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

M.15.03.01. NAWIERZCHNIA JEZDNI MOSTOWEJ Z ASFALTU LANEGO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej (ochronnej) i przeciwspadku z asfaltu lanego (MA-11) dla KR1-KR7, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszych ST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej i przeciwspadku na obiektach mostowych o grubościach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenie podstawowe

Asfalt lany (MA) – wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce, niewymagająca zagęszczenia w czasie wbudowania.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.1. Rodzaje materiałów

Warstwę wiążącą oraz przeciwspadek należy wykonać z mieszanki mineralno-asfaltową MA-11.

Grubość warstwy dla warstwy wiążącej powinna wynosić min. 4,0 cm, dla przeciwspadku min 8,0 cm.

Rodzaje materiałów stosowanych do asfaltu lanego podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do asfaltu lanego

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg / dokument odniesienia
		Uzależnione od kategorii ruchu
1	Kruszywo grube	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 19 w zakresie w-wy wiążącej i KR1-KR7
2	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu $D \leq 8$	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 20 i 21 w zakresie w-wy wiążącej i KR1-KR7
3	Wypełniacz	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 22 w zakresie w-wy wiążącej i KR1-KR7

4	Dodatki obniżające temperaturę MMA		PN-EN 13108-6 pkt. 4.1.
5	Lepiszczce		asfalt 35/50 dla KR1-7 i asfalt modyfikowany PMB 25/55-60 dla KR3-7
6	Mieszanka mineralno-asfaltowa	Uziarnienie i B_{min}	WT-2 2014 – część I pkt. pkt. 8.2.6.2 tab. 31 w zakresie MA-11
		Wymagane właściwości	WT-2 2014 – część I pkt. pkt. 8.2.6.3 tab. 32
7	Warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej		WT-2 2016 – część II
Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej wg WT-2 2014 - część I pkt 8			

2.2. Wymagania wobec innych materiałów

2.2.1. Kruszywa do wykończenia powierzchni warstwy MA.

Wykończenie powierzchni warstwy MA powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami pkt. 7.8 WT-2 2016 – część II.

2.2.2. Materiały do połączeń technologicznych

Do połączeń technologicznych należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne spełniające wymagania określone w pkt. 7.6 WT-2 2016 – część II.

Podstawą dopuszczenia do wbudowania elastycznych taśm bitumicznych stosowanych do uszczelnienia połączeń technologicznych są wyniki badań wg WT-2 2016 – część II (tabela 12) potwierdzające spełnienie wymagań.

2.2.3. Dodatki obniżające temperaturę produkcji i układania MA

Należy używać materiałów składowych o ustalonej przydatności. Ustalenie przydatności powinno wynikać z co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- Norma europejska,
- Europejskiej Aprobaty Technicznej,
- Specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych. Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na dowodach połączeniu z dowodami w praktyce.

2.3. Dostawy materiałów

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

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

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

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

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 2014 – część I. Maksymalne temperatury składowania asfaltów drogowych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 41 w/w wytycznych. Temperatury składowania asfaltów modyfikowanych powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych

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

3.2. Układarka do asfaltu lanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego powinien być wyposażony w:

- kotły transportowe wyposażone w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- specjalistyczne układarki do asfaltu lanego,
- sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (tacek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.),

4. TRANSPORT

Transport mieszanki z asfaltu lanego powinien odbywać się w kotłach transportowych wyposażonych w mieszadła i systemy podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury. W trakcie przewozu nie dopuszcza się przerw w mieszaniu asfaltu lanego.

Czas przechowywania mieszanki z asfaltu lanego nie powinien trwać dłużej niż :

- 8 godzin z asfaltem modyfikowanym,
- 12 godzin z asfaltem drogowym.

Temperatura produkcji i przechowywania mieszanki nie powinna być większa niż 230°C (w przypadku stosowania dodatków zmniejszających lepkość temperaturę należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta dodatku).

Warunki i czas transportu mieszanki asfaltu lanego, od wyprodukowania do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganych przedziałach określonych w WT-2 2014 – część I.

Mieszanka asfaltu lanego powinna być dowożona na budowę odpowiednio do postępu robót, tak aby zapewnić ciągłość wbudowania.

Podczas transportu mieszanki asfaltu lanego muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Dowieziona do rozkładarki mieszanka musi mieć temperaturę w wymaganym przedziale.

Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania, lepiszczy zawierających takie środki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki asfaltu lanego (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki asfaltu lanego i reprezentatywne próbki materiałów. Mieszanka MA z asfaltu lanego, powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w pkt. 8.2.6 WT-2 2014 – część I w zależności od kategorii ruch. Właściwości MA będą ustalone na podstawie badań odporności na deformacje trwałe (penetracja statyczna) wg PN-EN 12697-20. Odporność na deformacje trwałe musi spełniać warunki podane w tab. 32 pkt. 8.2.6.3 WT-2 2014 – część I.

5.1.2. Wytwarzanie MA

Produkcja MA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników, powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania MA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 – część I (Tablica 42). Mieszanke MA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas.

Mieszanke asfaltu lanego do układania ręcznego na przeciwnospadkach można wytwarzać w kotle produkcyjno-transportowym.

5.1.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod wykonanie warstwy wiążącej z asfaltu lanego stanowi izolacja płyty pomostowej. Powierzchnia izolacji musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.), ewentualnie szczotki ręczne i mechaniczne niepowodujące uszkodzenia izolacji.

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6.4 WT-2 2016 – część II.

5.1.4. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z MA powinna być układana zgodnie z wymaganiami pkt. 5.5 WT-2 2016 – część II.

5.1.5. Próba technologiczna

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

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.6 niniejszej STWiORB.

5.1.6. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 20 m na całej szerokości jednej jezdni lub innej uzgodnionej z Inżynierem Kontraktu. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych asfaltu lanego
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy asfaltu lanego

- stwierdzenia czy urabialność asfaltu lanego jest prawidłowa

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

5.1.7. Wbudowywanie asfaltu lanego

Transport i wbudowanie warstwy z asfaltu lanego powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wytyczne techniczne. Wbudowywanie MA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 8.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 7.6 WT-2 2016 – część II.

Wykończenie powierzchni warstwy należy wykonać zgodnie z pkt. 7.8 WT-2 2016 – część II.

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie. Asfalt lany na przeciwnospadkach należy układać ręcznie.

Uszczelnienie między krawężnikiem i nawierzchnią należy wykonać wg STWiORB M-20.02.04.

Dokładną ilość gysu należy ustalić po wykonaniu odcinka próbnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.6 WT-2 2014– część I (Tablica 32).

Badania i pomiary dzielą się na:

- Badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- wykonanie badań,
- sporządzenie sprawozdania z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech nawierzchni.

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

6.1. Badania wykonawcy

Badania i pomiary wykonawcy są wykonywane celem sprawdzenia, czy jakość zastosowanych materiałów i wyrobów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy

i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na każde jego żądanie.

Zakres badań i pomiarów wykonawcy powinien:

- być zgodny z Zakładową Kontrolą Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych (mieszanki mineralno-asfaltowe, kruszywa, lepiszcze, materiały do uszczelnień, itd.),
- być nie mniejszy niż określony zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w tablicy 2.

Zakres badań wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości poszczególnych warstw asfaltowych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.2. Badania kontrolne

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inżyniera, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów i wyrobów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru ostatecznego.

Właściwości materiałów i asfaltu lanego należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się za zgodą stron badanie próbek pobranych z wykonanej warstwy.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Inżynier lub upoważnione przez niego laboratorium (Zamawiający decyduje o wyborze takiego laboratorium) w przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy.

Częstotliwość badań kontrolnych będących podstawą dokonywania odbioru ostatecznego określa tablica 2.

Tablica 2. Minimalna częstotliwość badań wymaganych do odbioru ostatecznego ze strony Zamawiającego

Lp.	Zakres pomiarów	Badana cecha	Metoda	Częstotliwość
-----	-----------------	--------------	--------	---------------

1.	Mieszanka mineralno-asfaltowa	Skład MA : - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego , - uziarnienie wyekstrahowanej mieszanki mineralnej	Ekstrakcja MA	- 2 razy na kilometr / obiekt dla każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m ²
2.		Twardość (penetracja) i przyrost po kolejnych 30 min. (MA)	Obciążenie stemplem	- 1 próbka do 100 m ² powierzchni warstwy, - 2 próbki powyżej 100 m ² powierzchni warstw
3.		Grubość (grubości poszczególnych warstw i grubość pakietu warstw asfaltowych)	Rzędne wysokościowe, Pomiar elektromagnetyczny a),	- nie rzadziej niż co 50 m - nie rzadziej niż co 100 m - 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 m ²
4.		Równość podłużna		
4.1.		warstwy wiążącej z MA	Planografem	- każdy pas układania warstwy w sposób ciągły
4.2.	Warstwa wiążąca	Dolne warstwy Klasy dróg Z, L i D oraz w miejscach niedostępnych dla urządzeń pomiarowych	4 metrową łatą i klinem	- w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łatą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru)
5.		Szerokość warstwy b)	Taśmą mierniczą	- pomiar co 50 m, na łukach poziomych w punktach charakterystycznych
6.		Odchylenie od projektowanej osi drogi b)	Rzędne wysokościowe Pomiary sytuacyjne	- pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi, na łukach poziomych i pionowych w punktach charakterystycznych
a) przygotowanie do pomiarów (rozkładanie płytek) – czynności wykonywane bezpośrednio przez Inżyniera				
b) pomiary wykonywane bezpośrednio przez Inżyniera				

6.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy tzn. dziennej działki roboczej. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

6.4. Badania arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne, akredytowane laboratorium, które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych.

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

6.5. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

6.6. Badania w czasie robót

Zakres badań, pomiarów i częstotliwość zostały podane w pkt. 6.1 i pkt.6.2.

6.6.1. 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 MA 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 MA).

Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w badaniu typu (%).

Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla wartości średniej ; %
	MA KR1÷KR7
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar	0,20
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – nadmiar	0,20

Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla pojedynczego wyniku ; %
	MA KR1÷KR7
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 dopuszcza się za zgodą Zamawiającego, naliczenie potrąceń po wprowadzeniu znowelizowanej wersji Instrukcji DP-T14.

6.6.2. 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 mieszanki 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 MA).

Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w badaniu typu (%).

Dopuszczalne odchyłki do odbioru dotyczące zawartości kruszyw - dla pojedynczego wyniku

Oceniany parametr – przechodzi przez sito #, mm	Dopuszczalne odchyłki dla pojedynczego wyniku ; %
	MA KR1÷KR7
0,063	3,5
0,125	-
2	5
D/2 lub sito charakterystyczne	6
D	6

Dopuszczalne odchyłki do odbioru dotyczące zawartości ziaren kruszywa przechodzących przez sito o danym wymiarze oczka dla wartości średniej

Wymiar oczka sita #, mm	Wielkość odchyłki dla wartości średniej ; %
	MA KR1÷KR7
0,063	2,0
0,125	-
2	3,0
D/2 lub sito charakterystyczne	4,0
D	4,0

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej w zakresie uziarnienia należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017”.

6.6.3. Odporność na deformacje trwałe

Odporność asfaltu lanego na deformacje trwałe należy określić zgodnie z PN-EN 12697-20 na próbkach sześciennych pobranych podczas układania warstwy z luźnej mieszanki (lub wyjątkowo z materiału pobranego z nawierzchni). Próbkę należy pobierać z częstotliwością jeden raz na dzienną działkę roboczą. Wyniki muszą spełniać wymagania tablicy 32 WT-2 2014 – część I.

6.6.4. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy z MA należy określać metodami geodezyjnymi lub na podstawie ilości wbudowanego materiału (dopuszcza się stosowanie metody elektromagnetycznej za zgodą obu stron). Nie należy wykonywać odwiertów na obiektach mostowych.

6.7. Badania cech geometrycznych warstwy z MA

6.7.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów określa tablica 2.

6.7.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5cm.

6.7.3. Równość podłużna warstwy

W pomiarach równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni należy stosować metody pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu. Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m. Dopuszczalne wartości odchyłeń dla warstwy wiążącej oznaczone metodą pomiaru ciągłego łąty i klina podano w Tablicy 3

Tablica 3. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy wiążącej planografem (łątą i klinem)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy wiążącej [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	6
	Jezdnie MOP	9
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	9
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9

6.7.4. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy z MA powinny być mierzone w przekrojach co 10m 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.

6.7.5. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi lub w poprzek osi drogi. Wszystkie złącza powinny być uszczelnione materiałami jak w pkt. 5.7

6.7.6. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z mieszanki MA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych. Luźne kruszywo zastosowane do uszorstniania musi być usunięte.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- metr kwadratowy (m²) wykonanej nawierzchni wiążącej z asfaltu lanego o określonej grubości.
- metr kwadratowy (m²) wykonanego przeciwspadku z asfaltu lanego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych, jeśli przewidują to warunki umowy za zgodą Zamawiającego, dopuszcza się naliczenie potrąceń po wprowadzeniu znowelizowanej wersji Instrukcji DP-T14.

8.2. Odbiór gwarancyjny

Warstwa wiążąca nie podlega odbiorowi gwarancyjnemu.

W przeciwspadku należy sprawdzić:

- brak spękań nawierzchni,
- równość,
- prawidłowy spadek poprzeczny,
- uszczelnienia wokół wpustów i przy krawężnikach.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9. Podstawę płatności za jednostkę obmiarową poszczególnych robót stanowi całkowicie zakończony element obiektu: wykonany i odebrany zgodnie ze specyfikacją techniczną oraz obmierzony zgodnie z punktem 7.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,

- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
2. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
3. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
4. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
5. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
6. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
7. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
8. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
9. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
10. 10. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
11. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
12. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
13. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
14. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
15. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
16. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
17. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
18. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
19. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
20. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6:
21. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
22. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego

23. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - Wyparka obrotowa
24. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
25. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
26. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
27. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
28. 2PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
29. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
30. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
31. PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
32. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
33. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
34. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
35. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
36. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
37. PN-EN 12697-25 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 25: Penetracja dynamiczna
38. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
41. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
42. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
43. PN-EN 12697-31 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 31: Próbki przygotowane w prasie żyratorowej
44. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
45. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
47. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”
48. PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
49. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco

- 50. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalać - Metody badań - Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiscza i kruszywa
- 51. PN-EN 13108-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 6: Asfalt lany
- 52. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
- 53. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 124).
2. WT-1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych
3. WT-2 2014- część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.
4. WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych

M.15.03.09 NAWIERZCHNIA BITUMICZNA CHODNIKÓW**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem bitumicznej nawierzchni cienkowarstwowej chodników na drogowych obiektach inżynierskich, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót polegających na ułożeniu nawierzchnio-izolacji na bazie kationowej emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami.

W zakres robót wchodzi:

- przygotowanie podłoża pod nawierzchnio-izolację,
- ułożenie pierwszej warstwy nawierzchnio-izolacji,
- ułożenie drugiej warstwy nawierzchnio-izolacji.

1.4. Określenia podstawowe

Kationowa emulsja bitumiczna wykonana z asfaltu modyfikowanego polimerami stosowana w kombinacji z podwójną warstwą łamanego kruszywa – system przeznaczony do ochrony podłoża przed erozją i penetracją wody, wnikaniem soli - jako cienkowarstwowa, odporna na ścieranie, elastyczna, wykazująca możliwość mostkowania włosowatych pęknięć nawierzchnio-izolacja stosowana na drogach i chodnikach obiektów mostowych, ścieżkach rowerowych, parkingach, rampach. Do zastosowania na podłożu betonowym, asfaltowym, stalowym.

Pozostałe Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.1. Emulsja

Kationowa emulsja bitumiczna modyfikowana polimerami powinna charakteryzować się następującymi właściwościami podanymi w tabeli 1.

Tabela 1

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Zawartość lepiszcza	% (m/m)	od 58 do 67	PN-EN 1428
2	Lepkość BTA $\phi 2$ mm w temperaturze 40°C lub BTA $\phi 4$ mm w temperaturze 40°C	s	od 35 do 80 lub od 7 do 40	PN-EN 12846-1
3	Jednorodność, pozostałość na sicie 0,5 mm	% (m/m)	$\leq 0,5$	PN-EN 1429
4	Sedymentacja po 7 dniach	% (m/m)	$\leq 5,0$	PN-EN 12847
5	Indeks rozpadu kationowej emulsji asfaltowej	g/100g	> 170	PN-EN 13075-1

2.2. Lepiszczce.

Lepiszczce powinno charakteryzować się następującymi właściwościami podanymi w tabeli 2., ze szczególnym uwzględnieniem wartości temperatury mięknięcia, która ma wpływ na trwałość emulsji i komfort użytkowania.

Tabela 2

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Penetracja	0,1 mm	≤ 150	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia	°C	≥ 50	PN-EN 1427
3	Nawrót sprężysty w 25°C	%	≥ 40	PN-EN 13398
4	Kohezja testem wahadłowym	J/cm ²	$\geq 1,4$	PN-EN 13588

2.3. Kruszywo.

Kruszywo stosowane do nawierzchni na bazie emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami powinno być kruszywem łamanym i spełniać następujące właściwości:

Tabela 3

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania		Metody badań według
			pod ruch pojazdów	pod ruch pieszego	
1	Uziarnienie, kategoria co najmniej	-	G _{90/10}	G _{90/20}	PN-EN 933-1
2	zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż	-	f _{0,5}	f _{1,0}	PN-EN 933-1
4	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	-	LA ₂₀	LA ₂₅	PN-EN 1097-2
5	Nasiąkliwość, kategoria nie wyższa niż	-	WA ₂₄ 2	WA ₂₄ 2	PN-EN 1097-6

Zalecane uziarnienie stosowanych kruszyw: od 2 do 4 mm, od 2 do 6 mm, od 4 do 8 mm układanych zgodnie z zasadą: uziarnienie warstwy górnej nie może być większe niż warstwy dolnej.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Emulsja powinna być transportowana w szczelnie zamkniętych pojemnikach.

Emulsji nie wolno przewozić w opakowaniach stosowanych uprzednio do mineralnych materiałów sypkich lub chemikaliów, z wyjątkiem asfaltów.

Emulsja stosowana do nawierzchnio-izolacji może być magazynowana przez okres nie dłuższy niż 6 miesięcy od daty produkcji w temperaturze dodatniej, w zamkniętych pojemnikach lub beczkach metalowych przeznaczonych do składowania. Należy chronić emulsję przed wyschnięciem, a w miesiącach zimowych nie dopuścić do jej przemrożenia.

W czasie magazynowania emulsji dopuszcza się powstanie na jej powierzchni błonki lub zagęszczenia przy dnie. Przed zastosowaniem emulsję należy dokładnie wymieszać.

Kruszywo stosowane do nawierzchnio-izolacji powinno być składowane w hałdach lub workach, bez możliwości przypadkowego mieszania się z kruszywami innych frakcji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Projektu organizacji robót, który winien zawierać:

- ogólną organizację robót,
- wytyczne wykonywania robót dostosowane do wymogów określonych poprzez producenta preparatów stosowanych do nawierzchni.

Nawierzchnio-izolację można układać na betonie po min. 7 dniach, pod warunkiem odpowiedniego oczyszczenia powierzchni. W przypadku powierzchni stalowych nawierzchnio-izolację należy układać bezpośrednio po oczyszczeniu i odpyleniu, ze szczególnym zachowaniem ciągłości prac.

Nawierzchnio-izolację można układać przy stabilnej, bezdeszczowej pogodzie.

5.2. Przygotowanie podłoża pod nawierzchnio-izolację.

Podłoże betonowe powinno być: czyste, niezatłuszczone, o jednorodnej, równej powierzchni i nachyleniu nieprzekraczającym 45°, pozbawione wszelkich cząstek luźnych (pyły, grysy itp.), pozostałości starych powłok oraz mleczka cementowego.

Podłoże może być zarówno suche jak i wilgotne. Powierzchnie silnie absorpcyjne należy zwilżyć wodą tak, aby nie pozostawić kałuż.

Powierzchnia podłoża pod nawierzchnio-izolację, w większości przypadków, powinna być przygotowana poprzez piaskowanie lub śrutowanie, mycie ciśnieniowe wodą; w przypadku znacznych nierówności zaleca się frezowanie.

Powierzchnie stalowe powinny być oczyszczone, odtłuszczone zgodnie z wymaganiami normy: PN-ISO 8501-1, powinny być wolne od śladów korozji oraz innych zanieczyszczeń, oczyszczane do stopnia czystości Sa 2,5. Bezpośrednio przed aplikacją pierwszej warstwy powierzchnię należy przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnia przeznaczona do aplikacji powinna być przygotowana zgodnie z zaleceniami Producenta systemu nawierzchnio-izolacji.

5.3. Ułożenie pierwszej warstwy.

Na odpowiednio przygotowane, czyste podłoże należy nałożyć pierwszą warstwę emulsji – szacunkowe zużycie: 1,2 – 1,5 kg/m². Aplikacja emulsji odbywa się przy pomocy sztywnych szczotek lub specjalnej maszyny natryskowej. Na mokrej emulsji rozsypać warstwę kruszywa w ilości ok. 8 kg/m².

Następnie przy pomocy lekkich walców zagęścić rozsypane kruszywo. Po związaniu emulsji nadmiar kruszywa usunąć.

5.4. Ułożenie drugiej warstwy.

Po całkowitym złamaniu emulsji pierwszej warstwy, gdy kruszywo jest mocno związane, należy nałożyć drugą warstwę emulsji w ilości ok. 1,3 - 1,6 kg/m². Sposób aplikacji - jak w przypadku układania pierwszej warstwy. Emulsję zasypać kruszywem drobnej lub tej samej frakcji w ilości ok. 12 kg/m².

Wykonaną nawierzchnię należy dokładnie zagęścić przy użyciu lekkiego walca, a po związaniu nadmiar kruszywa usunąć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

6.1. Kontrola przygotowania powierzchni przed ułożeniem pierwszej warstwy nawierzchnioizolacji.

Kontrola obejmuje:

- ocenę stopnia równości za pomocą łaty długości 4 m oraz stanu podłoża pod nawierzchnioizolację potwierdzoną wpisem w Dziennik Budowy przez Inspektora Nadzoru. Za podłoże równe, o stałym pochyleniu uznaje się podłoże nie wykazujące zagłębień większych niż 10 mm - gdy pochylenie pomostu jest większe niż 1,5%, oraz zagłębień większych niż 5 mm – gdy pochylenie jest nie większe niż 1,5 %.
- w przypadku powierzchni betonowych ponadto należy sprawdzić czy powierzchnia jest oczyszczona i odpylona.
- w przypadku powierzchni stalowych ponadto należy sprawdzić czy powierzchnia jest wolna od śladów korozji oraz innych zanieczyszczeń. Powinna być oczyszczona (do stopnia czystości Sa 2,5) i odpylona sprężonym powietrzem bezpośrednio przed aplikacją pierwszej warstwy.

Powierzchnia przeznaczona do aplikacji powinna odpowiadać zaleceniom Producenta nawierzchnioizolacji podanym w aprobach IBDiM odnośnie stanu podłoża.

6.2. Kontrola ułożonej nawierzchnioizolacji.

Kontrola ułożonej nawierzchnioizolacji obejmuje:

- ocenę stopnia równości za pomocą łaty długości 4 m.

Nawierzchnioizolację uznaje się za prawidłowo wykonaną, jeżeli powierzchnia nie wykazuje zagłębień większych niż 10 mm - gdy pochylenie pomostu jest większe niż 1,5%, oraz zagłębień większych niż 5 mm – gdy pochylenie jest nie większe niż 1,5 %.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- wykonanie pierwszej warstwy nawierzchni

8.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlegają:

- wykonana izolacja-nawierzchnia.

8.3. Odbiór gwarancyjny

Odbiorowi gwarancyjnemu podlegają:

- Równość nawierzchni
- Brak ubytków, złuszczeń, pęknięć.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie i przygotowanie powierzchni betonu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą STWIORB i Dokumentacją Projektową,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
2. PN-EN 12311-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
3. PN-EN 1427:2009 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula
4. PN-EN 12593:2009 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
5. PN-EN 1767:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni
6. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
7. PN-83/C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

M.16.00.00 ODWODNIENIE**M.16.01.03. SĄCZKI I DRENY ODWADNIAJĄCE IZOLACJE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odwodnieniem izolacji płyt ustrojów niosących obiektów mostowych, w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu przy wykonywaniu drenażu izolacji płyty pomostu oraz sączków odprowadzających wodę z izolacji na płycie ustroju niosącego dla obiektów mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

Wszystkie materiały podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera.

2.1. Sączki

Sączki należy wykonać z tworzywa sztucznego albo ze stali nierdzewnej spawalnej austenityczno-ferrytycznej typu Duplex Fe-Cr-Ni(Mo)-N.

Podstawowe elementy sączków to rura odpływowa, kołnierz o promieniu od 10 do 15 cm, sitko o promieniu od 6 do 7,5 cm. Materiałami uzupełniającymi są: grys bazaltowy 4/8 mm otoczony kompozycją epoksydową lub asfaltem oraz geowłóknina przeszywana.

Materiały należy przechowywać w magazynach zamkniętych. Grys bazaltowy przechowywać w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem. Wykonawca jest zobowiązany układać je według poszczególnych rodzajów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych rodzajów.

Materiał powinien spełniać wymagania w zakresie odporności na:

- wysoką temperaturę do +230 0C wg procedury IBDiM nr PB-TM-11,
- niską temperaturę do -35 0C wg procedury IBDiM nr PB-TM-12,

Sączek powinien być odporny na długotrwały kontakt z bitumami i powinien być dostosowany do układania na nim i zagęszczania gorących mieszanek mineralno-asfaltowych.

2.2. Dreny odwadniające izolację pomostów

Materiały do konstrukcji drenażu podłużnego z geowłókniny i grysu:

- a) grys bazaltowy 4-16 mm wg PN-B-11112 klejony żywicą epoksydową,
- b) geowłóknina przeszywana,
- c) gęsty kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy do przyklejania punktowego pasków geowłókniny,
- d) kompozycja epoksydowa.

Materiały do konstrukcji drenażu prefabrykowanego:

- a) prefabrykowany dren składający się ze szkieletu szerokości minimum 60 mm i wysokości minimum 16 mm wykonanego z polietylenu o wysokiej gęstości HDPE i rękawu otaczającego szkielet, wykonanego z włókniny poliestrowej o minimalnej gramaturze 150 g/m²,
- b) geowłóknina przeszywana,
- c) gęsty kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy do przyklejania punktowego pasków geowłókniny.

Prefabrykowany dren powinien być odporny na temperaturę układanej warstwy wiążącej nawierzchni (ochronnej) tj. 190-210°C. w przypadku asfaltu lanego i 190-200°C. w przypadku betonu asfaltowego.

Materiały należy przechowywać w magazynach zamkniętych. Grys bazaltowy przechowywać w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem. Kity i półprodukty żywic przechowywać w pojemnikach fabrycznych zgodnie z wymaganiami Producenta. Materiały należy układać według poszczególnych rodzajów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych rodzajów.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt .3. Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszą STWiORB należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa nie zostanie dopuszczony do robót. Inżynier ma prawo zdyskwalifikować i usunąć sprzęt niespełniający wymagań. Sączki i drenaże należy montować ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4. Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego, a także w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

4.2. Wymagania dla transportu i przechowywania

4.2.1. Wymagania dla drenu prefabrykowanego

Dren należy przechowywać oryginalnie zapakowany, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, osłonięty przed działaniem promieni słonecznych.

Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.2.2. Wymagania dla żywicy

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki).

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer krajowej oceny technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

4.2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w magazynach zamkniętych, a w czasie składowania i transportu należy zabezpieczyć przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju, frakcji.

4.2.4. Wymagania dla sączków

Sączki należy przechowywać w magazynach zamkniętych.

Sączki powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- nazwy i liczbę poszczególnych elementów sączka w opakowaniu,
- nazwę i numer partii surowca oraz datę jego produkcji.

Sączki należy przechowywać kompletami, przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej.

Sączki należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej. Opakowania zawierające komplety elementów sączków należy przewozić w nie więcej niż trzech warstwach, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5. Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż sączków,
- wykonanie drenów,
- roboty wykończeniowe.

5.1.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wytyczyć przebieg drenów i lokalizację sączków,
- dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów i montażem sączków.

5.1.2. Montaż sączków

Sączki należy umieścić przed betonowaniem płyty pomostu i tak ustabilizować, by w czasie betonowania i wibrowania betonu nie zmieniły swego położenia.

W przypadku ustroju niosącego wykonanego z elementów prefabrykowanych, sączki należy osadzać w otworach wykonanych w wytwórni specjalnie dla tego celu. W tym przypadku sączek należy wklejać w płytę pomostu stosując zaprawy bezskurczowe przed betonowaniem płyty nadbetonu. Należy pamiętać o odpowiedniej stabilizacji sączka przez przywiązanie go do zbrojenia płyty pomostu, lub w przypadku osadzenia go w otworze wywierconym w betonie – do zwiększenia przyczepności sączka do zaprawy wklejającej i zapobiegania pękaniu zaprawy w miejscach usytuowania skrzydełek stabilizujących.

W przypadku montażu sączków w istniejącej konstrukcji w lokalizacji przewidzianej projektem należy wykonać techniką diamentową otwór w konstrukcji betonowej przęsła odpowiednio powiększony w stosunku do średnicy zewnętrznej rury sączka, w górnej części należy otwór poszerzyć odpowiednio dla lejka. Następnie należy sączek osadzić w konstrukcji na zaprawach z żywicy epoksydowej i piasku kwarcowego (Wykonawca opracuje projekt technologii osadzenia wpustu w istniejącej konstrukcji zapewniający trwałość i szczelność wykonania)

Jeśli producent nie zaleca inaczej sączek należy osadzać co najmniej 5 mm poniżej górnej powierzchni płyty w miejscu jego osadzenia, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty pomostu na poziom krawędzi lejka spustowego. Połączenie lejka spustowego z rurką odpływową powinno zapewniać szczelność. Po ułożeniu betonu płyty pomostu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierza sączka, ale pod sitkiem. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem jednofrakcyjnym otoczonym kompozycją epoksydową.

Jeżeli tak wymaga dokumentacja projektowa sączki należy podłączyć do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w projekcie roboczym odwodnienia, w zależności od przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien uniemożliwiać wypływ wody na teren pod obiektem.

5.1.3. Wykonanie drenów

Wykonanie drenów według poniższej STWiORB obejmuje ułożenie drenów podłużnych wzdłuż osi odwodnienia (wpustów i sączków) oraz drenów poprzecznych, umieszczanych przed urządzeniami dylatacyjnymi oraz drenów za i pod krawężnikami. Dreny wykonuje się przed lub po ułożeniu warstwy wiążącej nawierzchni w pozostawionych celowo szczelinach o odpowiednim przebiegu i szerokości.

5.1.4. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.1. Program badań

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Elementy składowe sączka powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do montażu po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych odwodnienia izolacji w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami.

6.2. Kontrola w trakcie wykonywania robót

Sprawdzenie polega na porównaniu ich materiałów, konstrukcji i położenia w planie z Dokumentacją Projektową i z projektem warsztatowym odwodnienia.

Sączki - Kontrola polega dodatkowo na:

- sprawdzeniu prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzeniu wywinięcia izolacji na kołnierzach sączków i jej prawidłowe zgrzanie,
- sprawdzeniu prawidłowego wprowadzenia drenów do rury sączka,
- sprawdzenie włączenia sączków do kolektora.

Dreny - Kontrola polega dodatkowo na:

- sprawdzenie prawidłowości wykonania drenów odwadniających izolację i drenów pod krawężnikiem (w szczególności należy sprawdzić ciągłość drenów),
- sprawdzenie czy wszystkie punkty przyklejenia geowłókniny są odpowiednio wykonane.

Sprawdzenie odbywa się przez wylanie wody w drenie podłużnym. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu.

Uwaga - sprawdzenie drożności drenów należy sprawdzić po zakryciu drenów nawierzchnią przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową i STWiORB.

6.2.2. Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z krajowymi ocenami technicznymi, STWiORB i pkt. 2.

6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków

Rzędne sączków nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż +2 mm lub -5 mm. Odchylenie od projektowanego położenia sączka w płaszczyźnie poziomej nie powinno przekraczać 10 mm. Izolacja powinna być dokładnie przyklejona do kołnierza sączka.

6.2.4. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wlanie wody do drenu podłużnego. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków. Należy skontrolować, czy nie występuje zamakanie konstrukcji w miejscu zamontowania sączka.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m (metr) drenu określonego rodzaju
- szt. (sztuka) zamontowanego sączka izolacji

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne wymagania odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega zamontowanie sączka.

8.3. Odbiór gwarancyjny

8.3.1. Sączki

Odbiorowi gwarancyjnemu podlegają:

- szczelność części odpływowej wraz podłączeniem do kolektora.

8.3.2. Dreny odwadniające izolację

Nie podlegają odbiorowi gwarancyjnemu.

9. PODSTAWA PŁATNOSCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

9.2.1. Dren

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji lub gotowych.
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- opracowanie projektu warsztatowego odwodnienia ,
- wyrobów; prace pomiarowe i przygotowawcze.
- wykonanie drenów odwadniających izolację zgodnie z Dokumentacją Projektową
- robót towarzyszące wynikające z warunków realizacyjnych.

9.2.2. Sączki

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji lub gotowych.
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- opracowanie projektu warsztatowego odwodnienia ,

- przygotowanie (oczyszczenie) otworów w konstrukcji,
- zamontowanie rurki odwadniającej i sączka,
- opracowanie projektu technologicznego montażu elementów odwodnienia,
- usytuowanie w planie,
- uszczelnienie masą zalewową,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- wykonanie urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich rozbiórką i
- oczyszczeniem stanowiska pracy.
- koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa ruchu na obiekcie mostowym w trakcie prowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. STWiORB D-M.00.00.00. Wymagania ogólne
2. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
3. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
4. PN-EN ISO 527-2:2012/Ap1:2013-09E Tworzywa sztuczne – Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.
5. DIN 53505 Prüfung von Kautchuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)
6. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-23. Oznaczenie odporności na wysoką temperaturę drenów o szkieletzie z polietylenu z filtrem poliestrowym
7. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-24. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie elementów o strukturze komórkowej wykonanych z elastomerów lub tworzyw sztucznych
8. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
9. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
10. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
11. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
12. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97. Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
13. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
14. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
15. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt” Warszawa, 2002 r.
16. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych

M.16.02.01 DRENAŻ ZASYPKI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenaży zasypki obiektów inżynierskich w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie odwodnienia zasypki przyczółków poprzez wykonanie:

- Odwodnienia zasypki w postaci drenażu z rur perforowanych

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Dren (sączek podłużny) - ciąg rur drenażowych (perforowanych) obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do głębokiego odprowadzenia wody do odbiornika.

1.4.2. Warstwa filtracyjna za przyczółkiem - pionowa warstwa z tworzywa sztucznego i ew. gruntu przepuszczalnego, służąca do odwodnienia (drenażu) powierzchniowego ściany przyczółka i tworząca izolację wodoszczelną tej ściany.

Pozostałe Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2. Materiały stosowane przy wykonywaniu drenażu zasypki:

- rurka drenarska perforowana PCV Ø113 lub Ø200 zgodnie z Dokumentacją projektową
- obsypka żwirowa o uziarnieniu 8/16
- geowłóknina

2.1.1. Geowłóknina

Wymagania dla geowłókniny przedstawiona Tabela 1

Tabela 1 Wymagania dla geowłókniny w geokompozycie

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania minimalne	Metoda badania wg
1.	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	CMD/MD 27 (-2)	PN EN ISO 10319
2.	Charakterystyczny wymiar porów O_{90}	mm	230 (± 50)	PN-EN ISO 12956
3.	Prędkość przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny geowłókniny	m/s	$2,28 (-0,57) \times 10^{-2}$	PN-EN ISO 11058

W nawiasach podano dopuszczalne odchylenia. Brak tolerancji ze znakiem „+” lub „-” oznacza brak ograniczeń w kierunku „+” lub „-”.

2.1.2. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom BN-78/6354-12, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi z PCV. Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Wymagania dla rurek drenarskich podano w Tabela 2.

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C.

Tabela 2 Wymagania dla rurek drenarskich

Lp.	Właściwości i cechy	Średnica zewnętrzna nominalna, mm	
		100	125
1	Średnica zewnętrzna, mm	100,5	126,5
2	Dopuszczalna odchyłka średnicy zewnętrznej, mm	-1,5	-2,0
3	Średnica wewnętrzna, mm	91,0	115,0
4	Ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na dług. 1 m, cm ² , co najmniej	33	46

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzewczych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

2.1.3. Obsypka żwirowa

Do wykonania obsypki należy użyć kruszywa naturalnego (żwiru) o wymiarze kruszywa 8/16, uziarnieniu (kategorii) Gc85/15 i tolerancji uziarnienia GTc20/15 wg PN-EN 13242+A1. Obsypka żwirowa występuje również przy wylocie drewnu do rowu.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.3. Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszą STWiORB należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa nie zostanie dopuszczony do robót. Inżynier ma prawo zdyskwalifikować i usunąć sprzęt niespełniający wymagań.

4. TRANSPORT

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

Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego, a także w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Pasma geokompozytu powinny być zwinięte w rolki i zabezpieczone przed rozwinięciem. W czasie transportu i przechowywania geokompozyt należy chronić przed działaniem promieni UV i działaniem wysokich temperatur.

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innym kruszywem. Kruszywo powinno być składowane na utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206-1. Mieszanka betonowa z wytwórni do miejsca wbudowania powinna być transportowana przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu, a także środkami dostosowanymi do konsystencji mieszanki. Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji ustalonej dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji oraz nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. Wykonanie warstwy filtracyjnej za przyczółkiem lub murem oporowym

Roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową. Warstwę filtracyjną z gruntu przepuszczalnego należy układać za ścianami czołowymi i bocznymi przyczółka oraz za ścianami murów oporowych.

Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki drenarskiej należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową) i owinąć geowłókniną w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

Przy wykonywaniu drenu dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać ± 5 cm
- odchylenie spadku podłużnego ułożonego drenażu od przewidywanego nie powinno przekraczać $-0,5\%$ i $+1\%$ wartości spadku projektowanego.

5.3. Wykonanie drenażu z rur

Drenaż liniowy powinien mieć ukształtowany spadek podłużny zgodnie z dokumentacją projektową. Rura drenarska powinna być owinięta geowłókniną filtracyjną i obsypana obsypką żwirową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola wstępna

6.2.1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Sprawdzenie wizualne stanu i wykonania rur.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania drenażu należy zbadać:

- a) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania drenów,
- b) poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego,
- c) prawidłowość ułożenia i mocowania geowłókniny

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- metr bieżący [m] wykonania i ułożenia drenażu (wylot nie podlega odrębnej zapłacie)

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentami Wykonawcy oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór gwarancyjny

Nie dotyczy, roboty zanikające nie podlegają odbiorowi gwarancyjnemu

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9. Podstawę płatności za jednostkę obmiarową poszczególnych robót stanowi całkowicie zakończony element obiektu: wykonany i odebrany zgodnie ze specyfikacją techniczną oraz obmierzony zgodnie z punktem 7.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- ułożenie drenażu
- wbudowanie materiałów filtracyjnych i uszczelniających przylegających do powierzchni przyczółka z podłączeniem do w/w przewodów i odprowadzeniem wody poza przyczółek;
- koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną;
- oczyszczenie terenu robót

W cenę jednostkową wliczane są odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"
2. PN-EN 476:2012. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
3. PN-EN 752:2008. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
4. PN-S-02204:1997. Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
5. PN-EN 918:1999. Geotekstylia i wyroby pokrewne – wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka)
6. PN-EN ISO 9863-1:2007. Geosyntetyki. Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach. Część 1: Warstwy pojedyncze
7. PN-EN ISO 10319:2010. Geosyntetyki. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
8. PN-EN ISO 12236:2007. Geosyntetyki. Badanie statycznego przebicia (metoda CBR)
9. PN-EN ISO 11058:2011. Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystyk wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia.
10. PN-EN ISO 12956:2011. Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów.
11. PN-EN ISO 12958:2011. Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.
12. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
13. PN-EN 13242+A1:2010. Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
14. BN-78/6354-12 Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
15. BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego
16. BN-70/6716-02 Materiały kamienne. Kamień łamany
17. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
18. PN EN ISO 25619-1:2010 Geosyntetyki. Zachowanie się podczas ściskania. Część 1: Właściwości pełzania przy ściskaniu

M.17.00.00 ŁOŻYSKA**M.17.02.00. ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem łożysk elastomerowych, dla obiektów inżynierskich projektowanych w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, montażem i odbiorem łożysk elastomerowych na drogowych obiektach inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

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.

Łożysko nieprzesuwne - łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.

Łożysko przesuwne - łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

Łożysko elastomerowe - łożysko wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów (np. poliuretanu), uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z PFU i Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne**

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

2.2. Łożyska

Należy stosować łożyska, które spełniają wymagania PN-EN-1337 (wszystkie części normy) oraz „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”, Dz.U. Nr 63 [23], zwanym dalej Rozporządzeniem.

Należy stosować łożyska elastomerowe, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

Zastosowane łożyska 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,
- posiadać elementy kotwiące do konstrukcji podpór i przęsła odpowiednie do przenoszonych obciążeń pionowych a w szczególności poziomych.
- W miarę konieczności posiadać blachy klinowe w celu zapewnienia prawidłowego przekazania sił z dźwigarów stalowych lub prefabrykowanych

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 powinny być wyposażone w:

- 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.

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 prześledzenie 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.

Elastomer stosowany do wyrobu łożysk powinien być wyprodukowany z kauczuku naturalnego lub chloroprenowego. Przewiduje się wykonanie łożysk elastomerowych, których moduł odkształcenia postaciowego $G = 0.9$ MPa. Właściwości elastomeru, z których powinny zostać wykonane łożyska powinny być zgodne z PN-EN 1337 część 3 tablica 1.

Producent/ Dostawca powinien posiadać dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

2.3. Podlewka

Podlewka z zaprawy nisko skurczowej lub ekspansywnej (samopoziomującej) powinna być zgodna z Projektem montażu łożysk oraz Producent/ Dostawca powinien posiadać dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

2.4. Składowanie

Materiały należy przechowywać na utwardzonym podłożu i zabezpieczonym przed gromadzeniem się wód opadowych - najlepiej w magazynach zamkniętych w sposób wskazany przez Producenta, w zależności od asortymentu. Należy układać je według poszczególnych rodzajów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych rodzajów.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 3. Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko

Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikiem wolnoobrotowym, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Przewiduje się ręczne ustawianie łożysk. W przypadku zastosowania łożysk kotwionych konieczne są wiertarki do betonu do wywiercenia otworów na sworznie kotwiące.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 4. Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników, a łożyska ruchome wyposażone w tymczasowe blokady uniemożliwiające niekontrolowane ich przemieszczanie się.

Łożyska powinny być przewożone w miejsce wbudowania w oryginalnych opakowaniach Producenta. Podczas transportu, przenoszenia i składowania łożyska powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, ciepłem, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami zgodnie z zaleceniami Producenta i Inżyniera. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować i wymienić na nieuszkodzone.

Materiały do wykonania podlewek powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 5. oraz w STWORB M.17.00.00.

5.1.1. Montaż łożysk

Łożyska należy ustawiać zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB, wymaganiami normy PN-S-10060, wymaganiami Producenta łożysk oraz zaleceniami Inżyniera.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego do montażu łożyska,
3. montaż łożyska
4. wykonanie podlewki
5. roboty wykończeniowe.

5.1.2. 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.

5.1.3. Ogólne warunki prowadzenia robót

Łożyska ruchome powinny być wstępnie ustawione (zablokowane) w ten sposób, aby zajmowały położenie neutralne w temperaturze otoczenia +10°C. 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°C.

Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska.

5.1.4. Ustawianie łożysk

Łożyska powinny być ustawiane na pośredniczących warstwach zaprawy, które służą jako warstwy wyrównawcze i poziomujące. Tylko łożyska elastomerowe bez zewnętrznych płyt stalowych, można ustawiać bezpośrednio na powierzchni podpory. Powierzchnia ta powinna być czysta, sucha gładka i pozioma z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w pkt.6.

Podlewkę można wykonać:

- 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 pod ustawione uprzednio łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Sposób b) powinien być stosowany w przypadku łożysk z kotwami lub sworzniami czołowo spawanymi do dolnej płyty łożyska. Przed wykonaniem podlewki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu za pomocą klinów lub innych podkładek. Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte. Należy stosować podkładki i kliny z materiałów ściśliwych.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do wykonania podlewki powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podlewki powinny być przygotowywane odpowiednio do rodzaju stosowanej zaprawy, zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy. Górna powierzchnia każdej podlewki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Podlewki powinny być wykonane z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicznej lub cementowo-żywicznej. Przed przystąpieniem do wykonania podlewki, beton ciosu podłożyskowego powinien być nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączenia z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy, powinien być usunięty. Jeżeli stosowana jest zaprawa na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać zadowalającą konsystencję i czas wiązania, zapewniający prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy. Jeżeli zaprawa na bazie żywicy ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem, to należy sprawdzić doświadczalnie jej obojętność chemiczną wobec materiału łożyska oraz współczynnik tarcia.

Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej niż zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączenia łożyska do współpracy z konstrukcją niosącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

5.1.5. Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska

Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska powinno przebiegać zgodnie z dokumentacją projektową. Może to nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podlewkę wymaganej wytrzymałości.

Konstrukcje przęseł betonowanych na miejscu mogą być wylewane bezpośrednio nad górną powierzchnią łożyska, po jego właściwym ustawieniu. W tym przypadku powierzchnia łożyska oraz przęsła powinny być w bezpośrednim kontakcie, bez żadnych warstw oddzielających. Boczne powierzchnie łożysk powinny być zabezpieczone przed zalaniem ich masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasączonymi bitumem i uszczelnionymi gipsem.

W przypadku przęseł prefabrykowanych lub stalowych, należy przewidzieć podkładki wyrównawcze, zapewniające równomierność docisku między konstrukcją przęsła a górną powierzchnią łożyska.

Jeżeli jest konieczna korekta rzędnych posadowienia łożyska, to powinna być ona przeprowadzona metodą tłoczenia lub podbijania dolnej płyty łożyska przy użyciu zaprawy.

Po opuszczeniu przęsła należy niezwłocznie usunąć blokady tymczasowe spinające elementy składowe łożyska przesuwne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Łożyska i ich montaż mają być zgodne z normą PN-EN 1337.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić kompletność i cechy zewnętrzne gotowych materiałów,
- sprawdzić prawidłowość wbudowania materiałów w obiekt.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badanie łożysk gotowych

Badania łożysk dzielą się na:

- a) badania w celu sprawdzenia ich zgodności z Dokumentacją Projektową, przeprowadzone przez producenta,
- b) badania podczas produkcji w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane przez producenta
- c) badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzone na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą. Podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonanych podczas produkcji.

6.4. Badanie łożysk po ich ustawieniu

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania Robót z pkt. 5 niniejszej STWiORB, badanie zorientowania łożysk względem mostu, zgodności konstrukcji i usytuowania łożysk z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta i wymaganiami stawianymi przez Inżyniera oraz identyfikacja typu łożysk i rzędne ustawienia.

Jeżeli STWiORB i Dokumentacja Projektowa nie stanowią inaczej to tolerancje przy montażu łożysk wynoszą:

- a) rzędna ciosów podłożyskowych : ± 0.2 cm
- b) pochylenie ciosów podłożyskowych: + 0.1 %
- c) różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory: + 0.2 cm
- d) błąd położenia łożyska w planie: ± 0.3 cm.

Ogłędziny łożysk należy przeprowadzić również na i po próbnym obciążeniu. Należy sprawdzić:

- a) właściwe przyleganie poszczególnych części łożyska,
- b) ewentualne wystąpienie rys, pęknięć lub innych uszkodzeń,
- c) zabezpieczenie łożysk przed korozją.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- szt. (sztuka) zamontowanego łożyska elastomerowego określonego rodzaju o parametrach podanych w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, stosownie do rodzaju łożysk wg Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB) oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Odbiór robót dokonuje się protokolarnie na podstawie oględzin, badań materiałów, pomiarów geodezyjnych sytuacyjno –wysokościowych, deklaracji zgodności przedstawionych przez producenta oraz protokołów odbioru stwierdzających poprawność montażu (przedstawionych przez wykonawcę montażu). Do materiałów odbiorowych i dziennika budowy należy załączyć szkic inwentaryzacyjny z rozmieszczenia łożysk na podporach z opisem ich parametrów i identyfikacją numerów.

8.2. Odbiór końcowy

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB. W przeciwnym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z wymaganiami STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.3. Odbiór gwarancyjny

Odbiorowi podlega ocena wizualna łożysk:

- właściwe przyleganie poszczególnych części łożyska,
- ewentualne wystąpienie rys, pęknięć lub innych uszkodzeń,
- zabezpieczenie łożysk przed korozją,
- prawidłowe położenia łożyska,
- stan podlewki (brak pęknięć)

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie i uzgodnienie z Projektantem Projektu Warsztatowego Łożysk
- zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- zmontowanie i zdemontowanie niezbędnych rusztowań,
- przygotowanie ciosów podłożyskowych,
- ustawienie i rektyfikacja łożyska (stałego, jednokierunkowo przesuwne i wielokierunkowo przesuwne)

- wykonanie zakotwienia łożyska (stałego i jednokierunkowo przesuwne) w konstrukcji ciosów i płycie ustroju niosącego),
- wykonanie blach klinowych,
- dostosowanie konstrukcji stalowej do połączenia z łożyskami,
- zabezpieczenia antykorozyjne,
- wykonanie podlewów,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca robót
- zabezpieczenie miejsca robót i jego utrzymanie

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. D-M.00.00.00. Wymagania ogólne
2. PN-EN 1337-3 Łożyska konstrukcyjne – Część 3: Łożyska elastomerowe
3. PN-93/C-04210 Guma i elastomery plastyczne - Oznaczanie modułu przy ściskaniu oraz wytrzymałości połączenia z płytkami z materiałów sztywnych - Metoda ścinania czterech powierzchni
4. PN-93/C-04205 Guma - Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu
5. PN-80/C-04246 Guma - Oznaczanie relaksacji naprężenia przy ściskaniu w podwyższonej temperaturze
6. PN-54/C-04253 Guma - Oznaczanie odkształcenia przy ściskaniu.
7. PN-80/C-04290 Guma - Oznaczanie trwałego odkształcenia przy ściskaniu
8. PN-86/C-04254 Guma - Oznaczanie wytrzymałości na rozdzielanie
9. PN-82/C-04216 Guma - Oznaczanie odporności na przyspieszone starzenie w powietrzu o podwyższonej temperaturze za pomocą zmian właściwości fizycznych
10. PN-85/C-05015 Guma - Oznaczanie odporności na działanie ozonu w warunkach wydłużeń statycznych
11. PN-92/C-89035 Tworzywa sztuczne - Metody oznaczanie gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych
12. PN-81/C-89034 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
13. PN-80/C-04238 Guma - Oznaczanie twardości metoda Shore'a.
14. PN-88/M-8530 Kołki - Wymagania i badania.
15. PN-81/C-04200 Guma - Ogólne wytyczne wykonywania badań właściwości fizycznych.
16. PN-98/S-10060 Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.
17. PN-69/C-89300 Kleje do metali - Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie.
18. PN-69/C-89301 Kleje do metali - Oznaczanie wytrzymałości na odrywanie.
19. PN-69/C-89302 Kleje do metali - Oznaczanie wytrzymałości na oddzielanie.
20. PN-75/C-94099 Wyroby gumowe - Wytyczne przechowywania
21. 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)
22. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych

M.18.00.00 DYLATACJE**M.18.01.02. BITUMICZNE PRZEKRYCIA DYLATACYJNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbudowaniem bitumicznych przekryć dylatacyjnych na drogowych obiektach inżynierskich, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

W zakres robót objętych specyfikacją wchodzi roboty wykonania bitumicznych przekryć dylatacyjnych na obiektach inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Szczeliny dylatacyjne - miejsca przerw konstrukcji mostu, których wzajemne przemieszczenia zależą od zmian temperatury oraz przemieszczeń brył konstrukcji w przypadku obiektów podlegających wpływom eksploatacji górniczej.

Urządzenie dylatacyjne – urządzenie zapewniające płynność przejazdu oraz szczelność szczeliny dylatacyjnej przy jednoczesnym zapewnieniu swobody przemieszczeń krawędzi szczeliny.

Bitumiczne przekrycie dylatacyjne – odmiana przykrycia dylatacyjnego wykonana ze specjalnie zaprojektowanej mieszanki mineralno – asfaltowej, w którym mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona jest na metalowej blasze przykrywającej szczelinę dylatacyjną.

Koryto przykrycia dylatacyjnego - przestrzeń wycięta w nawierzchni w formie schodkowej z odsadzkami, symetrycznie względem szczeliny dylatacyjnej.

Stabilizator - blacha aluminiowa lub stalowa zabezpieczona przed korozją. Zamyka szczelinę dylatacyjną od góry, podtrzymuje szkielet przykrycia dylatacyjnego.

Membrana - taśma z PCV odporna na wysoką temperaturę i charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia.

Masa zalewowa - elastyczna masa bazująca na substancjach bitumicznych, stanowi lepiszcze wypełnienia.

Kruszywo - bazaltowe lub granitowe o uziarnieniu 16/25. Pełni rolę szkieletu wypełnienia.

Środek gruntujący - substancja spełniająca rolę spoiwa materiału konstrukcji i nawierzchni z wypełnieniem.

Gąbczasta wkładka neoprenowa umieszczona w szczelinie dylatacyjnej, zabezpiecza przed wpływem gorącej masy zalewowej z koryta.

Pozostałe Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"..

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", p. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

2.2. Dylatacyjne przekrycie bitumiczne

Jest to elastyczna masa, bazująca na substancji bitumicznej i innych dodatkach, wymieszana z kruszywem kwarcytowym lub granitowym o frakcji 16/25, ułożona w uprzednio wyciętej w nawierzchni szczelinie. Bitumiczne przekrycie dylatacyjne powinno cechować się:

- stabilnością,
- szczelnością, w tym zapewniać szczelność w styku z nawierzchnią,
- przenosić obciążenia pionowe od ruchu kołowego,
- przenosić wzajemne odkształcenia poziome elementów konstrukcji obiektu w szczelinie dylatacyjnej,
- być odporne na powstawanie pęknięć,
- przyjmować wibracje konstrukcji,

Do wykonania wypełnień dylatacyjnych stosuje się: masę zalewową, środek gruntujący, membranę PCV, stabilizator i kruszywo kamienne.

Stabilizator może być wykonany z blachy aluminiowej, blachy stalowej nierdzewnej lub blachy ze stali St3S, 18G2A.

Rodzaj stabilizatora zależy od szerokości szczeliny dylatacyjnej i powinien być określony w rysunkach roboczych dylatacji. W przypadku zastosowania stabilizatora ze stali St3S lub 18G2A, należy zabezpieczyć go antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni i pomalowanie masą szczelinową.

Membrana wykonana z tworzywa sztucznego, powinna charakteryzować się małym współczynnikiem tarcia, odpornością na temperaturę do 200 stopni C. Szerokość membrany powinna być większa o 0,10 m od szerokości stabilizatora.

Należy stosować grysy łamane ze skał magmowych takich jak bazalt, gabbro, granit. Uziarnienie grysów powinno być podane przez producenta w zależności od grubości nawierzchni, w której zostanie wykonane przykrycie dylatacyjne. Grysy winny odpowiadać następującym wymaganiom przedstawionym w Tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dla kruszywa w przekryciu dylatacyjnym

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	%	≤ 1,2	PN-EN 1097-6:2002
2	Mrozoodporność, metodą bezpośrednią	%	≤ 1	PN-EN 1367-1:2001
3	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	%	≤ 10	PN-B-11112:1996
4	Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles	%	≤ 25	PN-B-06714/42:1979
5	Zawartość frakcji podstawowej	%	> 90	PN-EN 933-1:2000
6	Zawartość podziarna	%	≤ 10	PN-EN 933-1:2000
7	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm	%	≤ 0,5	PN-B-06714/43:1987

Należy stosować elastyczną masę na bazie asfaltu modyfikowanego z dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowo-czynnych, stanowiącą lepsze wypełnienia. Jeśli dokumenty dopuszczające do stosowania nie stawia innych wymagań, można stosować masę zalewową o właściwościach podanych w Tabeli 2.

Tabela 2. Wymagania dla masy zalewowej.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	> 80	PN-EN 1427:2001
2	Penetracja w temperaturze 25 °C	0,1 mm	< 90	PN-EN 1426:2001
3	Penetracja dynamiczna w temperaturze 35 °C	0,1 mm	< 120	Procedura IBDiM – TWm-32/98

Pozostałe materiały powinny być zgodne z wymaganiami Aprobaty technicznej producenta przekrycia dylatacyjnego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót". Sprzęt do wykonania robót związanych niniejszymi STWiORB podlega akceptacji Inżyniera.

Wykonawca przystępujący do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- piłę mechaniczną,
- młot pneumatyczny,
- sprężarkę powietrza z filtrem przeciwolejewym,
- piaskownicę,
- kotły do przygotowania masy zalewowej,
- suszarkę na gaz propan-butan do podgrzewania kruszywa,
- wózki-termosy do przechowywania kruszywa,
- pędzle do nakładania środka gruntującego,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Masa zalewowa powinna być pakowana w oryginalne opakowania producenta, np. pudełka tekturowe, zabezpieczone przed przywieraniem masy zalewowej do tektury.

Wykonawca w czasie robót powinien dysponować opisem sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska.

Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc je przed rozsypaniem lub zmieszaniem z innymi materiałami.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót". Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji PZJ uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Przykrycie dylatacyjne powinno być wykonane na całej szerokości przekroju poprzecznego obiektu tzn. powinno obejmować jezdnię i chodniki chyba, że zaznaczono wyraźnie inaczej. Konstrukcja chodnika powinna być taka, aby umożliwiała wykonanie w nim koryta będącego kontynuacją koryta wyciętego w jezdni obiektu.

Etapy wykonania przekrycia dylatacyjnego:

- Wykonanie koryta pod przykrycie dylatacyjne,
- Przygotowanie koryta do wypełnienia,
- Wypełnienie koryta masą zalewową i kruszywem,

- Roboty wykończeniowe.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- Ustalić materiału niezbędne do wykonania robót,
- Określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- Wytyczyć przebieg dylatacji.

5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod dylatację wykonuje się po ułożeniu i przestygnięciu warstwy ścieralnej nawierzchni. Masę bitumiczną w korycie należy odspajać młotami pneumatycznymi lub piłą mechaniczną tak, aby uzyskać projektowany kształt koryta zgodnie z rysunkami roboczymi.

Koryto powinno być wykonane z dokładnością ± 2 cm. Jeżeli tak wymaga producent, należy pozostawić pasek wystającej izolacji szerokości około 5 cm. Jeżeli projekt roboczy zakłada wykonanie odsadzek nawierzchni, powinny być one usytuowane na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej.

Ewentualne uszkodzenia płyty betonowej oraz krawędzi szczeliny dylatacyjnej powinny zostać naprawione zaprawą PCC posiadającą dopuszczenie do stosowania w elementach konstrukcyjnych bezpośrednio narażonych na wibracje od ruchu drogowego. Płyty stalowe powinny być oczyszczone przez piaskowanie do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-ISO 8501-1. Szczelina dylatacyjna po naprawie powinna mieć stałą szerokość na całej szerokości obiektu oraz równe krawędzie.

Koryto należy osuszyć przez przedmuchiwanie gorącym sprężonym powietrzem. W celu oczyszczenia i usunięcia luźnych fragmentów, koryto należy wypiąskować. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta. Ściany koryta należy posmarować warstwą środka gruntującego. Szczelinę dylatacyjną należy uszczelnić gąbczastą wkładką neoprenową.

5.3. Warunki atmosferyczne

Wypełnienia bitumiczne można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej 0°C, w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w temperaturze do 5°C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymaniu temperatur masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu robót namiotami.

5.4. Przygotowanie materiałów

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury 170o ÷ 190oC i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. Przed przystąpieniem do wykonywania wypełnienia, masa w kotle powinna być wymieszana w celu wyrównania temperatury. Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przewoźnej suszarce. Temperatura kruszywa powinna być w granicach 110o ÷ 150oC (przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo do temperatury wyższej). Temperatura kruszywa w żadnym wypadku nie może być niższa niż 1050C i wyższa niż 1900C. Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach-termosach.

5.5. Wykonanie wypełnienia

W koryto przygotowane jw. wlewa się pierwszą warstwę masy spoinowej i układa stabilizator-symetrycznie w szczelinie dylatacyjnej. Na stabilizator wylewa się drugą warstwę masy spoinowej i układa się membranę. Następnie koryto wypełnia się na przemian masą spoinową i podgrzanym kruszywem.

Kruszywo należy układać w warstwach. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa bitumiczna dokładnie wypełniała wszystkie przestrzenie w kruszywie, a równocześnie zespoliła się z poprzednią warstwą. Grubość warstw nie może przekraczać 2÷3cm. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona od 1 mm do 3 mm powyżej warstw nawierzchni i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić opierając łatę na krawędziach

ponowionych koryta. Ostatnią warstwę kruszywa należy wykonać, gdy lepiszcze jest jeszcze gorące i kruszywo może się do niego przykleić. Uzupełnienie krawężników z pozostawieniem szczelin 2-3 cm, należy wypełnić na głębokości 2-3 cm masą elastyczną, np. kitem silikonowym. Odtworzenie konstrukcji chodnika nad dylatacją należy wykonać wg indywidualnego opracowania, zgodnie z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Materiały do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do ułożenia po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych przykrycia w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni), potwierdzające zgodność materiałów.
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót
- skontrolować stan nawierzchni i łożysk na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Po wycięciu koryta należy skontrolować:

- szerokość koryta wyciętego w nawierzchni, która nie powinna różnić się o więcej niż 5% od szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej.
- stan płyty pomostu i krawędzi szczeliny dylatacyjnej (jeżeli wystąpiło uszkodzenie, należy je naprawić zaprawą PCC),
- zabezpieczenie za pomocą muf ewentualnych rur osłonowych w chodniku.
- wszystkie powierzchnie koryta, które powinny być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń.
- W trakcie wypełniania koryta należy kontrolować:
- temperaturę powietrza w czasie wbudowywania przekrycia,
- temperaturę kruszyw i lepiszcza, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem gorącego lepiszcza w głąb szczeliny za pomocą neoprenowej lub poliuretanowej wkładki gąbczastej, stabilizatora i membrany,
- grubość układanych warstw kruszywa (około 2-3 cm), tak aby zapewnione było dokładne wypełnienie przez masę zalewową wszystkich pustych przestrzeni,
- wykończenie powierzchni przykrycia, które powinno wystawać 1-3 mm ponad poziomem nawierzchni,
- wykonanie posypki z kruszywa: kruszywo powinno być sypane na gorące lepiszcze, aby mogło się w niego wtopić.
- Kontrola gotowego przykrycia dylatacyjnego powinna potwierdzić, że:
- przykrycie dylatacyjne po wbudowaniu w obiekt jest szczelne, bez spękań, odspojień, wybrzuszeń i pęcherzy,
- powierzchnia przykrycia jest równoległa do powierzchni jezdni i nie wystaje więcej niż 3 mm ponad poziom warstwy ścieralnej, a wykonane przykrycie nie zachodzi na istniejącą nawierzchnię na szerokość większą niż 5 cm.
- przekrycie jest wykonane zgodnie z rozwiązaniami materiałowymi, konstrukcyjnymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów,
- wymaganiami dotyczącymi szczeliny dylatacyjnej: minimalnych i maksymalnych oraz montażowych rozwarć i geometrii układu podanymi w rysunkach Dokumentacji projektowej i rysunkach roboczych opracowanych przez Wykonawcę.

Ocenę jakości wykonanego przykrycia przeprowadza się w trakcie wykonywania robót oraz wizualnie przy odbiorze robót.

6.3. Odbiór robót

Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą dodatni wynik, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Wykonawca powinien poprawić wykonane niezgodnie z wymaganiami Roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania i odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m (metr) wykonanego przekrycia dylatacyjnego zgodnie z Dokumentacją Projektową zarówno w części jezdni i chodnika łącznie z wymaganymi elementami dodatkowymi i uszczelnieniami.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny i jego przygotowanie do wypełnienia. Należy także sprawdzić zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wypływaniem masą zalewową poprzez zastosowania gąbczastej wkładki, w szczególności w rejonie krawędzi obiektu mostowego. Proces układania kolejnych warstw kruszywa i masy zalewowej powinien być objęty nadzorem.

8.3. Odbiór końcowy

W trakcie odbioru ostatecznego należy sprawdzić równość przykrycia. Powierzchnia tego przykrycia powinna być równoległa do powierzchni asfaltu i znajdować się ponad nią od 1 mm do 3 mm. Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnię asfaltu od 2 ÷ 5cm. Wypełnienie powinno mieć kształt regularny.

8.4. Odbiór gwarancyjny

Odbiorowi gwarancyjnemu podlegają:

- wygląd zewnętrzny (brak ubytków i odkształceń)
- styk przekrycia z nawierzchnią
- szczelność

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji ;
- wszelkie prace przygotowawcze,

- opracowania wykonywane przez Wykonawcę, takie jak projekty technologiczne, projekty warsztatowe, projekty organizacji robót, projekty i interpretacje obciążeń próbných, plany badań itp.,
- prace umożliwiające dostęp i wykonanie prac takie jak drogi technologiczne, platformy robocze, rusztowania, podesty,
- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- przygotowanie krawężników do ułożenia przekrycia,
- wykonanie dodatkowych uszczelnień w kapie chodnikowej, krawężnikach i deskach gzymsowych,
- wytyczenia geodezyjne,
- transport, montaż i demontaż sprzętu używanego do prac zasadniczych i przygotowawczych,
- wykonanie robót zasadniczych wraz z kosztami materiałów, robocizny i sprzętu,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej oraz odbiorowej,
- przeprowadzenie niezbędnych (zgodnie z STWIORB) badań laboratoryjnych i pomiarów,
- zysk i koszty pośrednie.
- oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 poz. 735)
2. STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".
3. Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, - BPBDiM „Transprojekt” Warszawa 2002/2004 r.
4. Załącznika do Zarządzenia Nr 4 GDDKiA z 24.01.2007 „Zalecenia dotyczące doboru urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru.” GDDKiA IBDiM Warszawa 2007
5. Instrukcje Producentów.
6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych

M.18.02.01. USZCZELNIENIE SZCELIN DYLATACYJNYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uszczelnieniem szczelin dylatacyjnych elementów betonowych na drogowych obiektach inżynierskich, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem uszczelnienia i wykończenia dylatacji elementów konstrukcji betonowych oraz kap chodnikowych.

1.4. Określenia podstawowe

Przerwy dylatacyjne - przerwy w konstrukcji obiektu inżynierskiego lub elementach jego wyposażenia mające na celu umożliwienie swobody odkształceń termicznych rozdzielonych części tych elementów

Taśma dylatacyjna - elastyczna taśma z PCW (typ zewnętrzny lub wewnętrzny mocowany na powierzchni struktury betonu) do uszczelniania szczelin dylatacyjnych w konstrukcjach betonowych spiętrzających wodę lub będących stale, bądź okresowo pod wpływem działania wód powierzchniowych, gruntowych lub stokowych, zapewniająca możliwość wzajemnych przemieszczeń uszczelnianych elementów

Pozostałe Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"..

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", p. 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

2.2. Taśma

Do wykonania złączy dylatacyjnych należy stosować taśmy PCV typu „waterstop” do stosowania na płaszczyzny zewnętrzne, tzn. z żebrami umożliwiającymi zakotwienie taśmy w betonie oraz z kanałem elastycznym pośrodku taśmy, zapewniającym przesuw ok. 10 mm spełniające wymagania:

- Twardość Shore’a [Sh] min 60 wg PN-80/C-04238
- Wytrzymałość na rozciąganie [MPa] > 12 MPa wg PN-ISO 527-1:1998
- Wydłużenie względne przy zerwaniu [%] > 300 wg PN-ISO 527-1:1998
- Wytrzymałość na rozdzielanie [N/mm] > 20 wg PN-ISO 34-1:1998
- Temperatura łączenia ok. 200 °C
- odporność na substancje bitumiczne, smary i oleje.

2.3. Masa klejząco uszczelniająca

Masa powinna charakteryzować się następującymi właściwościami:

Tablica 3. Wymagania techniczne dla kitu poliuretanowego

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	Twardość Shore'a A	≥ 35 (po 28 dniach)	PN-EN ISO 868
2	Wytrzymałość na rozciąganie	$\geq 1,5 \text{ MPa}$	PN-EN ISO 37
3	Sieczny moduł sprężystości przy rozciąganiu	$\geq 0,55 \text{ MPa}$ (po 28 dniach w temp. 23°C)	PN-EN ISO 8339
4	Wydłużenie przy zerwaniu	$\geq 600\%$	PN-EN ISO 37
5	Powrót elastyczny	$\geq 70\%$ (po 28 dniach)	PN-EN ISO 7389
6	Odporność na propagację rozdzarcia	Od 7,0 do 9,0 N/mm	PN ISO 34
7	Temperatura użytkowania	od. Min. $-40,0^\circ$ do max. $+80,0^\circ$	-

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót". Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy.

Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJdR) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

W Projekcie Technologii i Organizacji Robót - Wykonawca między innymi zawrze opis szczególnych uwarunkowań montażu taśm, harmonogram wbudowania, projekty ewentualnych pomostów i podestów roboczych, opis prac przygotowawczych, zagadnienia bezpieczeństwa pracy oraz bezpieczeństwa ruchu w trakcie prowadzenia robót.

5.2. Uszczelnienie taśmami uszczelniającymi

Dylatacje pomiędzy elementami konstrukcyjnymi należy uszczelnić od strony potencjalnego parcia wody gruntowej taśmami dylatacyjnymi.

Taśmy muszą być ciągłe na całej długości dylatacji. Połączenia taśm uszczelniających powinny być wykonane w warsztacie dostawcy materiałów. Jedynie połączenia czołowe mogą być wykonywane na budowie metodą właściwą dla zastosowanego profilu taśm,

Taśm nie wolno dziurawić, przybijać gwoździami do deskowań (poza przeznaczonymi do tego celu otworami, nie wolno też prowadzić robót spawalniczych, ani używać otwartego ognia w pobliżu montowanych taśm.

Należy oczyścić wystającą połowę szerokości taśmy i przygotować do osadzenia w konstrukcji sąsiedniego segmentu podczas betonowania.

Wszystkie ubytki wynikające z niedokładności zamocowania taśmy należy uzupełnić masą klejącą uszczelniającą.

O ile dokumentacja projektowa dopuszcza takie rozwiązanie można w miejsce taśm dylatacyjnych zastosować pasy papy zgrzewalnej z pozostawioną fałdą w miejscu dylatacji w celu umożliwienia niewielkich przemieszczeń elementów.

5.3. Uszczelnienie masą uszczelniającą

Szczeliny przewidziane do uszczelniania masą trwale plastyczną (o ile dokumentacja projektowa nie przewiduje innych materiałów): wykonać (naciąć) szczelinę o wymiarach wg Dokumentacji projektowej, oczyścić ją, zagruntować, zabudować wałek podpierający na wymaganą głębokość, wypełnić całą przestrzeń szczeliny aż do wałka podpierającego.

Przy wykonaniu uszczelnienia należy stosować się do zaleceń producenta masy trwale plastycznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

6.1. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji dokumenty dopuszczające do użycia materiały.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.2. Kontrola przygotowania podłoża

Należy przeprowadzić kontrolę przygotowanie podłoża na podstawie wizualnych oględzin. Podłoże, powinno być czyste, bez łuszczących się warstw i zabrudzeń

6.3. Kontrola uszczelnienia

Kontroli podlegają wszystkie etapy montażu uszczelnienia przerwy dylatacyjnej tj.:

- montaż taśmy jednostronny i jej zabetonowanie
- połączenia (zespawanie) taśm
- montaż drugiej strony i zabetonowanie
- wypełnienie ubytków
- oczyszczenie i zagruntowanie podłoża
- ułożenie kitu trwale plastycznego

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m (metr) szczeliny dylatacyjnej zabezpieczonej obustronnie: taśmami/papą i masami uszczelniającymi

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

Podstawa odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania Robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Techniczną, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy Robót tj.:

- montaż taśmy jednostronny i jej zabetonowanie
- oczyszczenie
- zespawanie taśm
- wypełnienie ubytków

8.3. Odbiór końcowy

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót związanych z wykonaniem dylatacji z taśm dylatacyjnych i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

8.4. Odbiór gwarancyjny

W ramach odbioru gwarancyjnego taśmy dylatacji podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- szczelność taśmy, tj. brak zacieków

W ramach odbioru gwarancyjnego uszczelnienia kitem trwale plastycznym podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- brak odspojień od uszczelnianych powierzchni,
- poprawność wypełnienia szczeliny,
- szczelność

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowaniu Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia Robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem,
- wykonanie uszczelnienia,
- wypełnienie ewentualnych ubytków,
- oczyszczenie terenu Robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

- oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 poz. 735)
2. STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".
3. Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, - BPBDiM „Transprojekt” Warszawa 2002/2004 r.
4. Załącznika do Zarządzenia Nr 4 GDDKiA z 24.01.2007 „Zalecenia dotyczące doboru urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru.” GDDKiA IBDiM Warszawa 2007
5. Instrukcje Producentów.
6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych

M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**M.19.01.01 KRAWĘŻNIKI NA OBIEKTACH MOSTOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem krawężników dla obiektów inżynierskich w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników kamiennych na konstrukcji obiektów oraz krawężników kamiennych drogowych na ławie z oporem na dojeździe do obiektów mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Krawężnik kamienny - element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

Obrabianie mechaniczne - wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

2.2. Materiały do wykonania i ustawiania krawężników**2.2.1. Krawężnik kamienny**

Należy zastosować krawężniki mostowe kamienne ze skał granitowych wg PN-EN1343 jak dla klasy 2, o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową i spełniające następujące wymagania w zakresie cech fizycznych i wytrzymałościowych:

- obciążenie niszczące - min. 25kN, wg PN-EN 1343,
- wytrzymałość na ściskanie - min. 130 MPa, wg PN-EN 1926,
- nasiąkliwość - max. 0,5%, wg PN-EN 13755,
- mrozoodporność - klasa F1, wg PN-EN 12371.

Do uszczelnienia styków krawężników z warstwą ścierną należy stosować kit asfaltowo - kauczukowy stosowany na zimno, produkowany w profilowanych taśmach. Kit powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30°C, a w podwyższonych temperaturach – do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych).

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery – przechodzący do postaci elastycznej

gumy. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C).

Materiały uszczelniające powinny wykazywać odporność na wodę, roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad, paliw, związków organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do powierzchni szczelin.

Kotwy o przekroju i kształcie wg Dokumentacji Projektowej należy wykonać z prętów stalowych zgodnie z rysunkiem zbrojenia. Do wklejania kotew należy stosować klej na bazie żywic polimerowych o wytrzymałości na odrywanie $>3\text{ MPa}$ i przyczepności do stali $>8\text{ MPa}$.

Powierzchnia przednia i górna powinna być cięta, a powierzchnia tylna i dolna groszkowane. Wymagania dla materiału kamiennego do produkcji krawężników zawiera Tabela 1.

Tabela 1 Wymagania dla krawężników

L.p.	Właściwość	Wymaganie wg PN-EN 1343
1	Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości	Klasa 2
2	Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężnika	Klasa 2
3	Dopuszczalne odchyłki powierzchni czołowych dla krawężników prostych	Jak dla krawężników obrabianych
4	Dopuszczalne nierówności powierzchni czołowej	Jak dla powierzchni ciętej

2.2.2. Podbudowa pod krawężnik

Krawężnik należy osadzać albo na podlewce z zaprawy niskoskurczowej, albo na warstwie filtracyjnej z grys bazaltowego, zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji projektowej.

Jeżeli krawężniki są osadzane na podlewce należy stosować drenaże poprzeczne układane pod krawężnikiem w rozstawie ok. 0,5 m oraz dren podłużny za krawężnikiem.

Poza płytą pomostową (np. na długości skrzydeł, tam gdzie dokumentacja projektowa przewiduje krawężnik kamienny) krawężnik należy ustawiać na ławie betonowej z oporem wykonanej zgodnie z dokumentacją projektową. Wymagania dla betonu zgodnie z M.13.01.01.

Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w Tabeli 2.

Tabela 2 Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jm.	Wymagania
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 30
3	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	$\leq 1,2$
4	Pęcznienie (wydłużenie) po okresie twardnienia 90 dni	‰	$\leq 0,3$
5	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach		
	- ubytek masy	%	≤ 5
	- wytrzymałość na zginanie	%	≤ 20
	- wytrzymałość na ściskanie	%	≤ 20

Do osadzenia krawężników warstwie filtracyjnej z grys bazaltowego należy stosować grys bazaltowy marki 20 jednofrakcyjny 6-8 mm wg PN-B-11112 klejony żywicą epoksydową. Ilość żywicy powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

2.2.3. Materiał na kotwy

Wymagania podano w STWIORB M.12.01.01.

2.2.4. Materiał do wypełnienia spoin pomiędzy krawężnikiem a warstwą ścieralną

Do uszczelnienia styków krawężników z warstwą ścieralną należy stosować kit asfaltowo - kauczukowy stosowany na zimno, produkowany w profilowanych taśmach. Kit powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30°C , a w podwyższonych temperaturach – do 100°C , nie powinien spływać ze szczelin pionowych).

Materiały uszczelniające powinny wykazywać odporność na wodę, roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad, paliw, związków organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do powierzchni szczelin.

Szczegółowe wymagania dla taśm asfaltowo - kauczukowych podano w tablicy 2

Tablica 2. Wymagania techniczne dla kitu asfaltowo kauczukowego w profilowanych taśmach

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25°C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2:2004 (U)
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	$^{\circ}\text{C}$	≥ 90	PN-EN 1427:2001
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20°C)	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C	mm	$\geq 4,0$	PB/TN-2/4
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C	-	brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm	PB/TN-2/5

2.2.5. Materiał do wypełnienia spoin pomiędzy krawężnikami

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery – przechodzący do postaci elastycznej gumy. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C).

Materiały uszczelniające powinny wykazywać odporność na wodę, roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad, paliw, związków organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do powierzchni szczelin.

Szczegółowe wymagania dla kitu podano w tablicy 3

Tablica 3. Wymagania techniczne dla kitu poliuretanowego

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	Twardość Shore'a A	≥ 35 (po 28 dniach)	PN-EN ISO 868
2	Wytrzymałość na rozciąganie	$\geq 1,5\text{MPa}$	PN-EN ISO 37
3	Sieczny moduł sprężystości przy rozciąganiu	$\geq 0,55\text{ MPa}$ (po 28 dniach w temp. 23°C)	PN-EN ISO 8339
4	Wydłużenie przy zerwaniu	$\geq 600\%$	PN-EN ISO 37
5	Powrót elastyczny	$\geq 70\%$ (po 28 dniach)	PN-EN ISO 7389
6	Odporność na propagację rozdarcia	Od 7,0 do 9,0 N/mm	PN ISO 34
7	Temperatura użytkowania	od. Min. $-40,0^{\circ}$ do max. $+80,0^{\circ}$	-

2.2.6. Materiał do wypełnienia spoin pomiędzy krawężnikami

Do uszczelniania szczeliny pomiędzy betonową kapą chodnikową a krawężnikami należy używać zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej: albo kitu poliuretanowego (jak do

uszczelniania styków krawężników zgodnie z pkt. 2.2.5), albo bitumicznych zalew drogowych na gorąca typ N1 spełniające wymagania zgodnie z PN-EN 14288-1.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt.3. Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką do wykonania zaprawy lub mieszadłem wolnoobrotowym.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew i wykonania w-wy filtracyjnej należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300 ÷ 400 obr/min).

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu. Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 4.

4.1.1. Transport krawężników kamiennych

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem. Z krawężnikami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające: nazwę i adres producenta, nazwę instytucji przeprowadzającej badania, datę pobrania próbek, sposób pobrania próbek, datę badań, wyniki badań.

4.1.2. Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- informację o uzyskaniu przez wyrób krajowej oceny technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.1.3. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki) Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer krajowej oceny technicznej,

- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400.

4.1.4. Transport i składowanie materiału do uszczelniania

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepianie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- numer krajowej oceny technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 5.

Krawężniki należy wbudować zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB, wymaganiami Producenta oraz zaleceń Inżyniera.

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJdR) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

W Projekcie Technologii i Organizacji Robót - Wykonawca między innymi zawrze opis szczególnych uwarunkowań montażu, harmonogram wbudowania, projekty ewentualnych pomostów i podestów roboczych, opis prac przygotowawczych, zagadnienia bezpieczeństwa pracy oraz bezpieczeństwa ruchu w trakcie prowadzenia robót.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze
- wykonanie ław oporowych
- wykonanie podlewki pod krawężnik
- montaż krawężników
- wykonanie uszczelnień
- wypełnienie spoin

- roboty wykończeniowe

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWIORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Wszystkie spoiny między elementami krawężnika powinny być trwałe szczelne.

Wszystkie uszczelnianie powierzchni powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów.

Powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem zalecanym przez Producenta.

Jeżeli zalecenia Producenta nie stanowią inaczej to należy spełnić następujące wymagania:

- a) świeżo nałożoną zaprawę pod krawężniki należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h,
- b) wszystkie roboty prowadzić gdy brak opadów i temperatura otoczenia jest powyżej +10°C,
- c) górna krawędź taśmy uszczelniającej ma wystawać około 5 mm nad nawierzchnię,
- d) pozostawienie odkrytej taśmy na dłużej niż 24 godziny jest niedopuszczalne,
- e) szczeliny wstępnie uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej

5.4. Wykonanie podlewki pod krawężnik

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej lub warstwie filtracyjnej z grysu jednofrakcyjnego (zgodnie z dokumentacją projektową). Ułożenie krawężników wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które układa się materiał podlewki lub warstwy filtracyjnej. Należy układać go z niewielkim nadmiarem na nieznaczące dogęszczenie w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni.

Podlewkę lub warstwę filtracyjną pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika, np. w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta żywicy lub zaprawy.

5.5. Ustawienie krawężników

Krawężniki należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Przed ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

5.6. Uszczelnienia

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów, a także osuszone i zagruntowane środkiem odpowiednim do stosowanego uszczelnienia..

5.6.1. Uszczelnienia styków krawężników

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników powinny być wypełnione kitem poliuretanowym. W celu zapewnienia pełnego wypełnienia na odpowiednią głębokość szczeliny, należy stosować rundsznur podpierający. Głębokość wypełnienia powinna wynosić nie mniej niż podwójna szerokość szczeliny dylatacyjnej.

5.6.2. Uszczelnienie z nawierzchnią bitumiczną

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą z kitu asfaltowo - kauczukowym. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 °C.. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywalowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

Uszczelnienie z kapą chodnikową

W celu wykonania uszczelnienia należy wykonać nacięcie szczeliny o wymiarach 5 mm x 20 mm lub innych określonych w dokumentacji projektowej. Szczelinę należy oczyścić i zagruntować. Szczelinę należy wypełnić materiałem uszczelniającym na całą głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt.6.

6.2. Kontrola podczas i po wykonaniu robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, itp.),
- sprawdzić właściwości i cechy zewnętrzne krawężników wg pkt. 2.2.
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji.

Krawężniki należy wbudować z tolerancją podaną w Dokumentacji Projektowej i STWiORB z następującymi zastrzeżeniami:

- odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 % od projektowanej,
- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, powinno wynosić ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika, ale jednocześnie odchylenie w planie mierzone łąką o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2 i ustaleniami PN-EN 1343.

6.3. Odbiór robót

Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą dodatni wynik, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Wykonawca powinien poprawić wykonane niezgodnie z wymaganiami Roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania i odbioru.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m (metr) zamontowanego krawężnika kamiennego o wymiarze podanym w Dokumentacji Projektowej wraz z uszczelnieniem i drenażem poprzecznym i podłużnym

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów pod i za krawężnikiem wraz z ich odprowadzeniem
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem
- wklejenie kotew

8.3. Odbiór gwarancyjny

Odbiorowi gwarancyjnemu podlega:

- ocena wizualna krawężnika: ustawienie, brak pęknięć
- uszczelnienia styków, spoinowanie krawężników: szczelność, pełne wypełnienie szczelin, brak pęknięć wypełnienia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wywiercenie otworów i wklejenie kotew,
- wykonanie podlewki z zaprawy niskoskurczowej lub podłoża z gysu lakierowanego,
- ustawienie krawężnika na podlawkach z zaprawy niskoskurczowej lub gysu lakierowanego,
- wypełnienie spoin pomiędzy krawężnikami,
- wypełnienie spoin pomiędzy krawężnikiem i ściekiem przykrawężnikowym po ułożeniu prefabrykatu,
- wykonanie uszczelnienia pomiędzy krawężnikiem i warstwą ścieralną przed jej ułożeniem,
- wykonanie uszczelnienia pomiędzy krawężnikiem a kapą chodnikową,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie miejsca robót.

W cenie jednostkowej mieszczą się również ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"
2. BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
3. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
4. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
5. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
6. PN-EN 13880-2:2004 (U) Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 250C
7. PN-EN 1427:2009 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścienia i kula
8. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
9. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
10. PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
11. PN-EN 1343 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.

12. PN-EN 12371 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczenie mrozoodporności.
13. PN-EN 12372 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczenie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
14. PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
15. PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczenie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.
16. PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny. Oznaczenie odporności na ścieranie.
17. PN-67/B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)
18. PN-85/B-06720 Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych
19. PB/TN-2/3 Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
20. PB/TN-2/4 Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
21. PB/TN-2/5 Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwanie
22. PN-EN ISO 527-2:2012/Ap1:2013-09E Tworzywa sztuczne – Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.
23. PN-EN 14288-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
24. DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)
25. 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)
26. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
27. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
28. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
29. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt”, Warszawa 2002
30. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych

M.19.02.02. BARIERY NA OBIEKTACH INŻYNIERSKICH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych dla obiektów inżynierskich w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych mostowych (systemy ograniczające drogę na obiektach mostowych).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót". oraz D.07.05.01.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

Szczegółowe wymagania określono w D.07.05.01.

Wykonawca winien we własnym zakresie uzyskać dostęp do niezbędnych materiałów, zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt.3. Szczegółowe wymagania określono w D.07.05.01.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 4. Szczegółowe wymagania określono w D.07.05.01.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt.5. Szczegółowe wymagania określono w D.07.05.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 6.

Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

6.2. Badania przed i po wykonaniu robót

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość ustawienia i zamocowania barier i barieroporęczy. Należy skontrolować styk słupka z powierzchnią betonu chodnika – który powinien być szczelny, a uszczelnienie tak uformowane, aby odpływ wody był na zewnątrz. Sprawdzeniu podlega również rodzaj śrub i podkładek, wyposażenie w elementy odblaskowe oraz jakość zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych. Ocenie podlega ciągłość, wygląd i grubość powłoki cynku. Grubość mierzy się grubościomierzami magnetycznymi lub elektromagnetycznymi zgodnie z EN ISO 2178 i ISO 2808.

Jeżeli dokumentacja projektowa, ani STWiORB nie podają inaczej, to dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu barier wynosi 1,0 cm na długości 8,0 m.

Jeżeli dokumentacja projektowa, ani STWiORB nie podają inaczej, można przyjąć następujące dopuszczalne odchyłki montażu balustrad:

- a) odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$,
- b) odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni $\pm 0,5$ cm,
- c) odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.

6.3. Odbiór robót

Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą dodatni wynik, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Wykonawca powinien poprawić wykonane niezgodnie z wymaganiami Roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania i odbioru.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla niniejszej specyfikacji jest mb. (metr bieżący) zamontowanej bariery lub barieroporęczy zgodnej z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 8.

Odbiór robót dokonuje się protokolarnie na podstawie oględzin, badań materiałów, deklaracji zgodności przedstawionych przez producenta oraz protokołów odbioru stwierdzających poprawność montażu. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB. W przeciwnym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2. Odbiór gwarancyjny

Odbiorowi gwarancyjnemu podlega:

- ocena wizualna barier - brak korozji
- zamocowanie do konstrukcji
- zamocowanie i ilość elementów odblaskowych
- luzy w elementach dylatacyjnych

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- osadzenie kotew,
- wykonanie podlewki z zaprawy niskoskurczowej,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. za pomocą właściwych śrub i podkładek),
- zamocowanie elementów odblaskowych,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oczyszczenie miejsca robót.
- Połączenie z przylegającym odcinkiem barier.

W cenie jednostkowej mieszczą się również ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1317-1:2001 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
2. PN-EN 1317-2:2001 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad.
3. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
4. PN-EN ISO 2178:1998 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok - Metoda magnetyczna
5. Zarządzenie nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

M.19.03.01. BALUSTRADY NA OBIEKTACH INŻYNIERSKICH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrad stalowych dla obiektów inżynierskich w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem balustrad stalowych dla przedmiotowego zadania.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Wszystkie materiały podlegają zatwierdzeniu u Inżyniera.

2.1. Materiały do wykonania balustrady

- elementy stalowe do wykonania elementów składowych balustrady (poręcze, słupki, szczeblinki itp.) należy wykonać ze stali S235, spełniającej wymagania PN-EN 10025-1,
- do spawania balustrady stosować elektrody np. E35 ZZR wg PN-EN 499 lub inne zaakceptowane,
- kotwy do zamocowania słupków balustrad do konstrukcji żelbetowej (kotwy wklejane żywiczne – wymiar i nośność zgodnie z projektem warsztatowym balustrady).

2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461. Elementy powinny być ocynkowane w wytwórni. Na powierzchnie ocynkowane ogniowo należy stosować jeden z systemów podanych poniższej tablicy.

Nr systemu	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita suchych powłok (μm)
C1	PVC	PVC	PVC	160 ÷ 400
C2	AY	AY	AY	160 ÷ 400
C3	EP	EP	PUR AY PS	160 ÷ 320

2.3. Zaprawa niskoskurczowa

Do uszczelniania podstaw słupków oraz jako zalewka do wypełnienia gniazd, w których osadzone będą słupki balustrad należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewki podano w tablicy poniżej.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	2	3	4	5
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	$\leq 0,3$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	% % %	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt.3.

Do wykonania robót związanych niniejszą STWiORB należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące spełnienia wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa nie zostanie dopuszczony do robót. Inżynier ma prawo zdyskwalifikować i usunąć sprzęt niespełniający wymagań.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 4. Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego, a także w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt.5. i STWiORB M.19.00.00.

Wykonawca opracuje projekt warsztatowy i montażowy balustrad określający szczegóły jej wykonania oraz zapewniający ich nośność i sztywność zgodnie z Polską Normą. Projekt opracowany przez Wykonawcę powinien poza sprawdzeniem warunków nośności i sztywności balustrady zawierać także dobór i sprawdzenie nośności kotwienia balustrady do konstrukcji obiektu inżynierskiego. Dobór sposobu kotwienia wg metod określonych w pkt 5.3 pozostawia się Wykonawcy o ile nie określa go Dokumentacja projektowa.

Kształt oraz rozstawy elementów składowych balustrady należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Projekt warsztatowy podlega akceptacji Inżyniera.

Projekt warsztatowy i montażowy podlega akceptacji Inżyniera.

5.2. Zasady wykonywania robót

Wykonanie balustrady obejmuje:

- warsztatowe wykonanie konstrukcji balustrady z kształtowników stalowych, (balustradę należy wykonać w elementach o długości dostosowanej do możliwości transportowych),
- czyszczenie powierzchni balustrady przez odtłuszczenie a następnie piaskowanie lub śrutowanie do drugiego stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1,
- antykorozyjne zabezpieczenie balustrady poprzez cynkowanie ogniowe, zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461 o grubości powłoki 70 mikronów.
- wykonanie barwnej powłoki uszczelniającej w kolorystyce wg Dokumentacji projektowej lub uzgodnienia z Inżynierem.
- montaż balustrady, w tym wykonanie styków montażowych wraz z ich zabezpieczeniem antykorozyjnym.

5.3. Montaż balustrady

5.3.1. Mocowanie słupków balustrady do zakotwionych blach w płycie chodnika.

Słupki balustrady zamocowane są za pomocą spoin do zabetonowanych blach z kotwami (marek). Kotwy do mocowania balustrad należy mocować do zbrojenia przed betonowaniem konstrukcji. Po spawaniu słupków i uzupełnieniu powłoki antykorozyjnej należy wypełnić wnęki zalewką z zaprawy niskoskurczowej.

Powierzchnię zalewki należy zabezpieczyć antykorozyjnie materiałem zastosowanym do ochrony górnej powierzchni zabudowy chodnikowej.

5.3.2. Mocowanie słupków balustrady za pomocą kotew osadzonych w nawierconych otworach

Po nawierceniu otworów w konstrukcji i osadzeniu w nich kotew, należy przystąpić do montażu słupka, w taki sposób, aby jego podstawa była usytuowana w poziomie. Poziom podstawy słupka należy ustalić za pomocą nakrętek założonych na kotwie, umieszczonych pod i nad blachą podstawy słupka. Następnie pod podstawą słupka należy wykonać podlewkę z zaprawy niskoskurczowej wg pkt. 2.

5.4. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. W wytwórni powinna zostać wykonana warstwa gruntująca i międzywarstwa powłoki malarskiej. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku i powłokę malarską z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki cynkowej, a następnie należy uzupełnić ubytki powłok malarskich. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej i malarskiej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Następnie należy nałożyć warstwę nawierzchniową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola jakości wykonania i montażu balustrady

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania balustrady oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania balustrady z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów
- prawidłowość wykonania kotwienia i wypełnienia zaprawą niskoskurczową.

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie $\pm 0,5$ cm,
- odchyłka odległości między słupkami $\pm 1,0$ cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady $\pm 0,5\%$.

6.4. Kontrola powłok antykorozyjnych

Wykonanie ocynkowania ogniowego należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Ocena powłoki malarskiej polega na ocenie wizualnej i pomiarze grubości.

6.4.1. Ocena wizualna

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100W z odległości 0,5 – 1,0 m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 – 1,0 m.

W wypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każda z nich traktować jako oddzielna część. Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni. Liczbę miejsc obserwacji należy przyjmować wg tabeli:

Powierzchnia w m ²	Liczba miejsc obserwacji
do 50	1-2
od 51 do 100	2-4
od 101 do 1000	5
na każde następne 1000	5

W ocenie wizualnej należy posługiwać się kartą kolorów RAL. Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji.

Klasy jakości powłok malarskich

Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1 cm ²
Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
Uklucia igłą, krater	Pojedyncze uklucia igłą	dość liczne uklucia igłą, pojedyncze krater
Zmarszczenia,	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia,	drobne zmarszczenia, nieznaczna

spęcherzenia, skórka	niedopuszczalne spękania, skórka	skórka pomarańczowa,
pomarańczowa, spękania	pomarańczowa i spęcherzenia	niedopuszczalne spękania i
powierzchniowe		spęcherzenia

6.4.2. Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808. Zaleca się metodę nieniszczącą (metoda 6). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość, co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600 μm . Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808. W przypadku powłok etylokrzemianowych wysokocynkowych grubość powłok nie może być większa niż podana w Karcie Technicznej.

Liczbę punktów pomiarowych grubości należy określać wg tabeli:

Wielkość powierzchni w m^2	Liczba punktów pomiarowych
do 1	5
1-3	10
3-10	15
10-30	20
30-100	30
powyżej 100	10 na każde 100 m^2

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla niniejszej specyfikacji są:

- mb. (metr bieżący) zamontowanej balustrady zgodnej z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 8.

8.1. Odbiór końcowy

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2. Odbiór gwarancyjny

Odbiorowi gwarancyjnemu podlega:

- ocena wizualna powłok malarskich i cynkowych: niedopuszczalne są złuszczenia, rdzawe wykwity oraz ubytki powłok malarskich,

- zamocowanie balustrad: balustrady powinny być zamocowane do konstrukcji bez wyczuwalnych luzów,
- stan podlewki: niedopuszczalne są spękania, wykruszenia i ubytki podlewki pod słupkami balustrad.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- Opracowanie projektu warsztatowego i montażowego oraz rysunków roboczych
- zakup i dostarczenie materiałów
- warsztatowe wykonanie balustrady
- transport i wbudowanie w obiekt
- ochronę antykorozyjną
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów
- odpady i materiały pomocnicze

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 10210-1:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostawy,
2. PN-EN 10216-1:2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej,
3. PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy,
4. PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych,
5. PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
6. ISO/DIS 8502-7 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów.
7. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
8. PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie.
9. PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
10. PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
11. PN-ISO 15184:2001 Farby i lakiery. Sprawdzenie twardości metodą ołówkową.

M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE**M.20.01.05. UMOCNIENIE SKARP****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót. Niniejsza STWiORB dotyczy obiektów robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem stożków przyczółkowych i skarp poprzez:

- wykonanie betonowych oporów przy podnóżach skarpy;
- ułożenie podsypki cementowo-piaskowej;
- ułożenie płyt ażurowych
- wypełnienie płyt ażurowych ziemią urodzajną (humusem) lub betonem,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt 2. Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą STWiORB są:

- Prefabrykowane płyty ażurowe
- Humus do wypełnienia płyt ażurowych
- Podsypki, zasypki
- Zaprawa cementowa
- Beton

2.2. Prefabrykowane płyty ażurowe

Należy stosować elementy betonowe o grubości min. 10 cm. Dla zastosowanych elementów betonowych Wykonawca powinien przedstawić Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną. Beton prefabrykowanych płyt ażurowych powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Wymiary nominalne powinny być podane przez producenta.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta powinny wynosić:

- długość ± 5 mm
- szerokość ± 5 mm
- grubość ± 3 mm (w tym różnica pomiędzy dwoma pomiarami długości, szerokości, grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3 mm)

Maksymalne dopuszczalne różnice pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej płyty, której długość przekracza 300 mm powinny wynosić:

- 5 mm dla przekątnej nie większej od 850 mm
- 8 mm dla przekątnej większej od 850 mm

Tablica 1. Wymagania dla prefabrykowanych płyt ażurowych do umocnienia skarp

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Nasiąkliwość	%	≤5,0	PN-EN 1339 zał. E
2	Odporność na zamrażanie /rozmrzanie z udziałem soli odladzających	kg/m ² (ubytek masy po badaniu)	≤1,0 (wartość średnia) przy czym żaden pojedynczy wynik nie większy od 1,5	PN-EN 1339 zał. D
3	Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie	MPa	3,5 przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy od 2,8	PN-EN 1339 zał. F
4	Charakterystyczne obciążenie niszczące	kN	3,0	PN-EN 1339 zał. F

Nie jest wymagana odporność na ścieranie.

W celu zachowania odporności na poślizg wymagana jest aby górna powierzchnia kostki nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania gładkiej powierzchni.

2.3. Wypełnienie prefabrykowanych płyt ażurowych ziemią urodzajną

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych. Do umocnienia stosować ziemię urodzajną pozyskaną na placu budowy.

2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Na podsypkę cementowo-piaskową pod umocnienie z elementów betonowych należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G₈₅), wody wg PN-EN 1008.

2.5. Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między prefabrykatami

Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13139, wody wg PN-EN 1008..

2.6. Beton konstrukcyjny

Opór na podnożu skarpy należy wykonać z betonu C30/37 wg STWIORB M.13.01.01

2.7. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1340

Wymiary nominalne powinny być podane przez producenta.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych powinny wynosić:

- długość: ± 1 % z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm,
- powierzchnia: ± 3 % z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm,
- inne części: ± 5 % z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm.

Prefabrykaty muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Tablicy 2

Tablica 2. Wymagania dla obrzeży betonowych

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Nasiąkliwość	%	≤5,0	PN-EN 1340 zał. E
2	Odporność na zamrażanie /rozmarzanie z udziałem soli odładających	kg/m ² (ubytek masy po badaniu)	≤1,0 (wartość średnia) przy czym żaden pojedynczy wynik nie większy od 1,5	PN-EN 1340 zał. D
3	Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie	MPa	3,5 przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy od 2,8	PN-EN 1340 zał. F

Nie jest wymagana odporność na ścieranie.

W celu zachowania odporności na poślizg wymagana jest aby górna powierzchnia kostki nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania gładkiej powierzchni.

2.8. Składowanie materiałów

Materiały podczas składowania należy umieścić równomiernie na równej powierzchni i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt 3.

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

- betoniarki do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne

Do zagęszczania umocnienia z prefabrykowanych elementów betonowych należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Roboty ziemne.

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta lub podłoża gruntowego wykonane będą ręcznie.

5.2.2. Podwalina umocnienia

Podstawę umocnienia stanowi opornik betonowy o wymiarach 30x80 cm osadzony w gruncie. Zaleca się jego wykonanie w gruncie. W przypadku braku możliwości należy grunt przed i za opornikiem po jego wykonaniu starannie zagęścić.

5.2.3. Podsypka

Podsypkę umocnienia rozściela się na przygotowanym podłożu nasypu. Grubość i materiał podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.2.4. Ułożenie umocnienia skarp stożka

Ułożenie umocnienia z stożków (skarp) zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Dopuszcza się wykonanie umocnienia jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do $+5^{\circ}\text{C}$, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o małym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy itp.).

5.2.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi/płytami ażurowymi powinna być nie większa niż 3 mm.

Po ułożeniu kostek lub kamienia naturalnego, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na umocnienie i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami z piorami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową powierzchnię umocnienia należy starannie oczyścić.

5.2.6. Wypełnienie płyt ażurowych

Otwory w płytach ażurowych po ich ułożeniu należy wypełnić na całą ich wysokość ziemią urodzajną zgodnie z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania umocnienia stożków (skarp)

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu na skarpie $I_s = 0.95$
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami oraz wypełnienia otworów w płytach ażurowych - pełna głębokość.
- odchylenia linii umocnienia w planie od linii projektowanej - dopuszczalne 3 cm,

- równości górnej powierzchni umocnień - dopuszczalny prześwit mierzony łatą 3 m - 1 cm,
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać $\pm 0,5$ %.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- metr kwadratowy (m²) umocnionej skarpy w określony sposób zgodny z Dokumentacją Projektową.

Podwalina umocnienia oraz obrzeże betonowe nie podlegają odrębnej zapłacie i należy wliczyć ich koszt w cenę wykonania umocnienia.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór gwarancyjny

Odbiorowi gwarancyjnemu podlega:

- równość umocnienia stożków (skarp):
 - nierówności górnej powierzchni umocnienia mierzone łatą 3 m nie mogą przekraczać – 1 cm
 - niedopuszczalne są uskoki powierzchni umocnienia.
- Spoinowanie: niedopuszczalne są wykruszenia i braki spoinowania
- Wypełnienie płyt ażurowych: niedopuszczalne są wykruszenia (w przypadku betonu) lub braki spoinowania

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 9. Podstawę płatności za jednostkę obmiarową poszczególnych robót stanowi całkowicie zakończony element obiektu: wykonany i odebrany zgodnie ze specyfikacją techniczną oraz obmierzony zgodnie z punktem 7.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji.
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- wykop pod podwalinę betonową wraz z odwozem i utylizacją gruntu,
- wykonanie podwaliny betonowej i jej obsypanie,
- przygotowanie podłoża pod umocnienie,
- dostarczenie prefabrykowanych, płyt ażurowych i innych materiałów,
- pozyskanie humusu do wypełnienia otworów w prefabrykowanych płytach ażurowych,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykowanych płyt ażurowych,
- ułożenie obrzeży betonowych na krawędzi umocnienia,
- ubicie nawierzchni
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- przysypanie warstwą piasku lub żwiru,
- wypełnienie otworów w prefabrykowanych płytach ażurowych,

- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
3. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
4. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
5. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
6. PN-B-04102:1985 Materiały kamienne – Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
7. BN-69/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
8. BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

Obowiązują aktualne wydania przywołanych powyżej norm.

M.20.06.01 ZNAKI POMIAROWE OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem punktów pomiarowych w konstrukcji obiektów inżynierskich oraz umieszczeniu w pobliżu obiektów stałych punktów wysokościowych z dowiązaniem do niwelacji państwowej w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy osadzeniu punktów pomiarowych w konstrukcji obiektów inżynierskich oraz w konstrukcjach ścian oporowych. Roboty obejmują osadzenie znaków wysokościowych na obiektach oraz założenie stałych punktów wysokościowych w sąsiedztwie obiektów.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia, zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

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

1.4.3. Osnowa realizacyjna - jest to 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 pomiarów powykonawczych.

1.4.4. Reper - zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny), wykonany najczęściej z metalu i mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona.

1.4.5. Znak geodezyjny - znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 2.

Materiałami stosowanymi do zakładania punktów pomiarowo kontrolnych według STWiORB są:

- a) repery geodezyjne stalowe (punkty pomiarowe) osadzone w podporach i płycie
- b) świadki.
- c) bądź inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

Znaki wysokościowe oraz stałe punkty wysokościowe powinny być wykonane z materiałów zabezpieczonych antykorozyjnie.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 3. Do wykonania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w STWiORB lub w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

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.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 4. Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów może być samochód dostawczy lub inny, gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie, zgodnie z zasadami BHP oraz przepisami ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt.5.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez uprawnionego geodetę, zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Ilość i usytuowanie reperów powinno być sprecyzowane w Dokumentacji Projektowej lub w Projekcie Technologii i Organizacji Robót. Dla każdego obiektu należy usytuowanie reperów uzgodnić z Inżynierem.

Ponadto Wykonawca umieści w pobliżu każdego obiektu jeden lub dwa stałe znaki wysokościowe dowiązane do niwelacji państwowej. Czynności te wykona geodeta uprawniony na zlecenie Wykonawcy. Po wykonaniu powyższego Wykonawca przedłoży Inżynierowi operat geodezyjny.

Roboty wykonać zgodnie z §298.1-6 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. (z późn.zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, uwzględniając wymagania PFU. Po zakończeniu robót należy repery uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Punkty wysokościowe należy wyznaczyć z dokładnością do 0,1 cm.

5.2. Punkty pomiarowe

Punkty pomiarowe w postaci stałych znaków wysokościowych powinny być umieszczone w konstrukcji po wykonaniu danego elementu. Punkty pomiarowe powinny zostać wklejone za pomocą żywicy, lub kleju epoksydowego w ukończone elementy konstrukcji zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Założenie stałych znaków wysokościowych

Punkty kontrolowane powinny być zastabilizowane i zabezpieczone.

Oznaczenie i położenie każdego punktu kontrolowanego powinno być szczegółowo opisane (opis topograficzny) tak, aby w każdej chwili można było punkty te odszukać.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt.6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem obiektu należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

6.2. Kontrola osadzenia stałych punktów wysokościowych

Po osadzeniu znaków wysokościowych w konstrukcji obiektu należy wykonać manualną próbę wyciągnięcia lub przemieszczenia elementu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla niniejszej specyfikacji są:

- szt. (sztuka) wykonanego znaku wysokościowego w sąsiedztwie obiektu
- szt. (sztuka) wykonanego znaku wysokościowego (reper) na obiekcie

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór gwarancyjny

Odbiorowi podlegają:

- repery - ich osadzenie
- stałe punkty - osadzenie punktów

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe, uzyskanie dokumentacji powykonawczej z naniesionymi punktami wysokościowymi (reperami),
- zakładanie punktu (reperu) potrzebnego do wykonywania okresowych pomiarów odkształceń,
- opracowanie dokumentacji inwentaryzującej punkty pomiarowo-kontrolne.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. STWIORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"
2. STWiORB M.20.01.01 Wytyczenie geodezyjne drogowego obiektu inżynierskiego
3. Dz. U. 2015 poz. 520. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 18 marca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U 2011 nr 263 poz. 1572)
5. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (tekst jedn. Dz.U z 2012 r Nr 0, poz. 352)
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U z 2012 r, poz. 1247)
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (tekst jedn. Dz.U z 1995 r Nr 25, poz. 133)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U 1999 nr 45 poz. 454)
9. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie formularzy dotyczących zgłoszenia prac geodezyjnych i kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywaniu ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (tekst jedn. Dz.U z 2014 r, poz. 924).

10. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014 r. w sprawie udostępniania materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Opłaty (Dz.U. 2014 poz. 917)
11. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie sposobu i trybu uwierzytelniania przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej dokumentów na potrzeby postępowań administracyjnych, sądowych lub czynności cywilnoprawnych (Dz.U. 2014 poz. 914)
12. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 02 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz.U. 2015 poz. 2028).

M.20.10.01 STREFY PRZEJŚCIOWE Z GEOKRATY

1 Wstęp

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem stref przejściowych z materacy geokomówkowych w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczą niniejsze STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wzmocnienie podłoża w rejonie wjazdów i zjazdów z obiektu pod budowanymi torami kolejowym/jezdniami dróg na obiektach inżynierskich realizowanych w ramach Kontraktu.

1.4 Określenia podstawowe

Wzmocnienie geokrata – wykorzystanie właściwości geosyntetyku w geokracie przestrzennej wypełnionej kruszywem, uwzględniających wytrzymałość i sztywność konstrukcji wzmacniającej do redukcji naprężeń pionowych i poprawienia właściwości mechanicznych gruntu podłoża.

Geosyntetyk – materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych, jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geokraty, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

Geokrata – elastyczna struktura przestrzenna, wykonana z taśm geosyntetyków, połączonych ultradźwiękowymi zgrzeinami punktowymi.

Geowłóknina – materiał płaski, wytworzony metodami włókienniczymi z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który maszynowo zostaje uformowany w postaci maty.

Geotkanina – materiał tkany, ze splecionymi ze sobą ciągłymi włóknami polipropylenowymi we wzajemnie prostopadłych kierunkach (wętek i osnowa). Struktura geotkaniny sprawia, że materiał ten przyjmuje własności tworzących go włókien. Mimo, że włókna ułożone są prostopadle do siebie, dzięki ich spleceniu i wzajemnemu tarcu, materiał posiada znaczną wytrzymałość na rozciąganie w kierunku ukośnym.

Rama montażowa – lekka przenośna rama, dostarczana przez producenta geokraty, służąca do montażu dostarczonych na budowę geokrat z wzajemnie przylegającymi do siebie taśmami i zapewniająca dokładne rozciągnięcie geokraty i nadanie jego komórkom nominalnych wymiarów.

Pozostałe określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z polskimi normami oraz definicjami zawartymi w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.1.4. oraz powołanych STWiORB.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne"

2 Materiały

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.1.1 Geokrata przestrzenna

Geokrata powinna być zbudowana z zespołu elastycznych taśm polimerowych (z polietylenu dużej gęstości HDPE).

Materiał geosiatek powinien być odporny na degradację i działanie czynników środowiskowych takich jak: wilgoć, wpływy biologiczne, zmienne warunki klimatyczne w tym działania promieni słonecznych, wykazywać odporność chemiczną na działanie słabych kwasów, zasad, soli oraz benzyny i oleju napędowego w temperaturze otoczenia.

- grubość taśmy 1,5mm \pm 10%;
- szerokość taśmy – zgodnie z Dokumentacją Projektową (\pm 5%)
- odległość zgrzein w pozycji złożonej 300 mm do 660 mm (\pm 2%)
- wymiary sekcji po rozłożeniu – szerokość około 2500mm, długość około 6000mm.
- maksymalna siła rozciągania taśmy bez perforacji: kierunek podłużny min 20 kN/m
- wydłużenie taśmy przy obciążeniu maksymalnym: kierunek podłużny 25(-5) %
- wytrzymałość złącza na ścinanie \geq 20 kN/m szerokości taśmy
- wytrzymałość złącza na odrywanie \geq 10 kN/m szerokości taśmy

Taśmy geokraty powinny być połączone seriami ultradźwiękowych zgrzein punktowych, a ich płaszczyzny powinny być obustronnie teksturowane przez wytłoczenie.

Do łączenia sąsiednich sekcji ze sobą należy stosować opaski samozaciskowe poliamidowe, certyfikowane.

Geokratę należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w pomieszczeniach czystych, suchych, zaciemnionych i wentylowanych, chroniąc je przed zawilgoceniem, chemikaliami, tłuszczami, paliwami i możliwością uszkodzenia. Przechowywanie geokrasy w warunkach bezpośredniego działania światła nie powinno trwać dłużej niż dwa miesiące.

2.1.2 Geotkanina

Do warstwy odcinającej można stosować geotkaninę, która powinna spełniać następujące wymagania:

- a) powierzchnia ma być szorstka (teksturowana) lub karbowana (przeploty),
- b) grubość pod obciążeniem 2kPa: $d \geq 0,35$ mm,
- c) masa powierzchniowa: ≥ 60 g/m²,
- d) wytrzymałość na zerwanie: $\geq 15,0$ kN/m,
- e) wydłużenie przy zerwaniu: $\geq 17\%$,
- f) odporność na przebicie statyczne: 1600 N,
- g) przepływ wody prostopadły do płaszczyzny: $K_w \geq 15$ l/m²s,
- h) wskaźnik wodoprzepuszczalności prostopadły do płaszczyzny materiału pod obciążeniem 2 kPa: $\geq 19,00$ m/dobę,
- i) całkowita odporność na działanie wilgoci i temperaturę w przedziale: + 30÷40°C.

Materiał musi posiadać aprobatę techniczną IBDiM lub certyfikat CE.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości materiału. Podczas przechowywania należy chronić geotkaninę przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

2.1.3 Kruszywo

Kruszywo na warstwę wypełniającą i separacyjno-filtracyjną powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej oraz powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242:2004.

Na warstwę filtracyjną należy stosować pospółki spełniające wymagania dla zaspki przyczółka wg M.11.01.04.

Wypełnienie geokraty powinno być wykonane z kruszywa łamanego zwykłego (niesortu) 0÷63 mm. Powinno to być kruszywo niespoiste o ciągłej krzywej przesiewu, w którym zawartość frakcji ilastej nie może przekraczać 7%, a części organicznych 2%, a maksymalna średnica ≤ 63mm.

2.1.4 Kotwy stalowe

Do mocowania geotkaniny i geokraty stosuje się kotwy z odpadowej stali zbrojeniowej gładkiej lub żebrowanej. Wymiary i kształt kotew ustala dokumentacja projektowa. Zwykle kotwy wykonuje się z prętów średnicy 6 ÷ 8 mm, długości 250 ÷ 600 mm.

2.1.5 Chudy beton

Chudy beton stosuje się do wypełniania skrajnych komórek rozłożonej geokraty.

Chudy beton powinien odpowiadać wymaganiom BN-70/8933-03, o wytrzymałości na ściskanie $R_m > 7,5$ MPa.

2.1.6 Opaski zaciskowe do łączenia sąsiednich odcinków geokrat

Do łączenia, rozłożonych na budowie, sąsiednich odcinków (sekcji) geokrat stosuje się taśmy samozaciskowe (opaski zaciskowe). Zaleca się stosowanie opasek zaciskowych z poliamidu 6,6 (certyfikat ISO 9002) z następującymi cechami:

- odpornością na: UV, kwasy, oleje i rozpuszczalniki,
- samogasnące,
- o wytrzymałości termicznej od -40°C do $+85^{\circ}\text{C}$,
- o wytrzymałości mechanicznej na zrywanie do 1,14 kN.

3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

4 Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.4. Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego jak i poza nim.

5 Wykonanie robót

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

Do robót można przysąpić po odebraniu robót związanych z wykonaniem zasypek przyczółków wg M.11.01.04 oraz profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod konstrukcję nawierzchni jezdni wg opracowania drogowego.

5.2 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod strefę przejściową z geokraty stanowi górna powierzchnia zasypki przyczółka, a poza zakresem zasypki koryto w podłożu gruntowym. Podłoże należy przygotować z pochyleniami podłużnymi i poprzecznymi zgodnymi z projektowaną nawierzchnią jezdni, na rzędnej pozwalającej na ułożenie warstwy separacyjno-filtracyjnej i warstwy geokraty poniżej konstrukcji nawierzchni jezdni.

Szerokość koryta (profilowanego podłoża) nie może się różnić od szerokości projektowanej więcej niż +10cm i -5 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne, mierzone łatą 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Podłoże zaleca się przygotować bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstwy separacyjno-filtracyjnej, ułożeniem geokraty przestrzennej i leżących wyżej warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta jest możliwe za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża ze wszelkich zanieczyszczeń, należy sprawdzić czy istniejące rzędne umożliwią uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne koryta przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

5.3 Ułożenie warstwy separacyjno-filtracyjnej

Warstwa separacyjno-filtracyjna składa się z geowłókniny stanowiącej warstwę separacyjną i warstwy filtracyjnej z kruszywa.

Geowłókninę należy układać bez fałd i wybrzuszeń w przygotowanym jw. korycie. Pasma geowłókniny zaleca się układać poprzecznie do kierunku zasypywania kruszywem, a jeśli pokrywana powierzchnia jest węższa niż dwie szerokości pasma, to pasma można układać wzdłuż osi drogi, przy czym zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić $0,2 \div 0,3$ m.

Po ułożeniu, pasma niezwłocznie mocuje się do podłoża kotwami. Zaleca się stosowanie kotew średnicy $6 \div 8$ mm, wykształconych w kształt litery „L” o długości ≥ 250 mm. Kotwy powinny być rozmieszczone na krawędziach pasm i na zakładach w odstępach co około 2,0 m, a na płaszczyźnie materiału: 1 szt. kotwy na około 8 m² powierzchni.

Niezwłocznie po ułożeniu pasm włókniny, należy ją przykryć (zasypać) kruszywem. Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej (≥ 15 cm). Do rozkładania kruszywa zaleca się stosować układarki lub równiarki, które powinny zapewnić osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo należy zagęszczać walcami statycznymi, ogumionymi lub wibracyjnymi, a w miejscach trudno dostępnych – zagęszczarkami płytowymi, ubijakami mechanicznymi lub małymi walcami wibracyjnymi. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać

wilgotności optymalnej wg Proctora. Wskaźnik zagęszczenia powinien być $\geq 1,0$, a minimalny moduł odkształcenia 60 MPa.

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne, pod łątą 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

5.4 Ułożenie geokraty wypełnionej kruszywem

Warstwa wzmacniająca podłoża składa się z geokraty i kruszywa kamiennego, wypełniającego jej komórki.

Geokratę układa się sekcjami (odcinkami) na zagęszczonej warstwie separacyjno-filtracyjnej przy pomocy przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komórkom geokraty nominalnych wymiarów. Skrajne komórki sekcji należy połączyć z sąsiednimi sekcjami za pomocą taśm (opasek) samozaciskowych, a ponadto przymocować do podłoża kotwami ze stali zbrojeniowej odpadowej średnicy 8 mm, w kształcie litery „U” o długości równej wysokości geokraty zwiększonej o 200 mm.

Liczba kotew i ich rozmieszczenie powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, ST lub Inżyniera. Podczas instalowania kotew nie wolno uszkadzać ścian komórek.

Pola skrajnych komórek geokrat zewnętrznych należy wypełnić na szerokość 0,3 m chudym betonem.

Po zamontowaniu geokrat należy wypełnić jej komórki kruszywem z nadmiarem nie mniejszym od 5 cm dla geokraty o wysokości ≥ 15 cm oraz nie mniejszym niż 3,5 cm przy wysokości < 15 cm, a następnie zagęścić lekkim sprzętem wibracyjnym lub lekkimi ubijakami, zapobiegając mechanicznemu uszkodzeniu geokraty. Przy wypełnianiu można stosować sprzęt mechaniczny jak spycharki, ładowarki itp. Wypełnianie należy wykonać metodą od czoła, przy czym niedopuszczalny jest ruch maszyn po niewypełnionych sekcjach. Materiału zasypowego nie wolno zrzucać na rozłożoną geokratę z wysokości większej od 1 m. W miarę zagęszczania wypełnienie geokraty kruszywem należy uzupełniać tak, aby geokrata była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm.

Wskaźnik zagęszczenia powinien być $\geq 1,0$, a minimalny moduł odkształcenia 100 MPa

Szerokość warstwy może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne, pod łątą 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6 Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1 Postanowienia ogólne

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- rysunki z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- aprobaty techniczne IBDiM zastosowanych materiałów,
- wyniki badań zagęszczenia gruntu nasypowego i zasypowego.

6.2 Kontrola w czasie robót

6.2.1 Kontrola podłoża gruntowego

Należy sprawdzić zgodność rzędnych i pochyłeń poprzecznych i podłużnych podłoża pod wykonanie strefy przejściowej z dokumentacją projektową.

6.2.2 Sprawdzenie jakości materiałów,

Należy na bieżąco prowadzić kontrolę zgodności z wymaganiami.

6.2.3 Zagęszczenie, nośność

Należy sprawdzić zagęszczenie i nośność warstwy filtracyjnej i warstwy wypełniania geokraty. Powinny one spełniać wymagania określone w punkcie 5.

7 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7. Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) wykonanej strefy przejściowej z geokraty o określonej grubości.

Roboty towarzyszące i pomocnicze nie podlegają odrębnemu obmiarowi i zapłacie.

8 Odbiór robót

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

9 Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9. Podstawę płatności za jednostkę obmiarową poszczególnych robót stanowi całkowicie zakończony element obiektu: wykonany i odebrany zgodnie ze specyfikacją techniczną oraz obmierzony zgodnie z punktem 7. Cena jednostkowa poszczególnych robót obejmuje:

- wszelkie prace przygotowawcze,
- opracowania wykonywane przez Wykonawcę, takie jak projekty technologiczne, projekty warsztatowe, projekty organizacji robót, projekty i interpretacje obciążeń próbnych, plany badań itp.,
- prace umożliwiające dostęp i wykonanie prac takie jak drogi technologiczne, platformy robocze, rusztowania, podesty,
- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wytyczenia geodezyjne,
- transport, montaż i demontaż sprzętu używanego do prac zasadniczych i przygotowawczych,
- wykonanie robót zasadniczych wraz z kosztami materiałów, robocizny i sprzętu,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej oraz odbiorowej,
- przeprowadzenie niezbędnych (zgodnie z STWiORB) badań laboratoryjnych i pomiarów,
- zysk i koszty pośrednie.

10 Przepisy związane

Według STWiORB M.13.01.01, M.13.02.01 i M.12.01.01 oraz pozostałych przywołanych STWiORB.

1. PN-C-89035:1992 (PN-92/C-89035) Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych,
2. PN-C-89034:1981 (PN-92/C-89034) Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
3. PN-C-89049:1976 (PN-92/C-89049) Tworzywa sztuczne. Oznaczanie korozji naprężeniowej polietylenu w środowisku substancji powierzchniowo czynnej,
4. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, opracowanie IBDM, 1995 r.
5. LG-6 Badanie wytrzymałości na rozciąganie połączeń taśm geosiatek komórkowych (procedura badawcza Laboratorium Badań Podłoża Budowlanego w Instytucie Techniki Budowlanej)
6. Materiały informacyjne Producentów
7. Wyniki badania korozji naprężeniowej. Instytut Przemysłu Tworzyw sztucznych i Farb, Sprawozdanie z badań nr 7/96/Z
8. Sprawozdanie z badań nośności złącza. E.Motak, Z.Rawicki, Kraków-styczeń 1996.
9. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
10. BN-70/8933-03 Podbudowa z chudego betonu

M.20.02.02 UMOCNIECIE CIEKU**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem koryta cieku oraz skarp przy obiekcie narzutem kamiennym w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót określonych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem dna i skarp cieku oraz skarp przy obiekcie narzutem kamiennym.

1.4. Określenia podstawowe

Narzut kamienny - sposób ubezpieczenia brzegów potoków, rzek i zbiorników wodnych pod i nad zwierciadłem wody. Polega na pokryciu blokami kamiennymi powierzchni (budowli) wykonanej ze słabych materiałów, a także na wypełnieniu wnętrza elementów budowlanych i budowli celem ich docięcia.

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót"

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt 2. Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą STWiORB są:

- kamień hydrotechniczny
- geokrata
- geowłóknina
- warstwa filtracyjna
- materiały uzupełniające

2.2. Kamień hydrotechniczny

Do umocnienia należy stosować kamień hydrotechniczny wg PN-EN 13383-1 o frakcji zgodnej z dokumentacją projektową. Należy przez to rozumieć, że 90% ziaren masowo nie przechodzi przez sito o podanej frakcji.

Kamień do wykonania narzutu powinien być niezwiędnięty oraz odporny na działanie wody, mrozu, jak i odporny na działanie związków chemicznych znajdujących się w wodzie (granit, porfir, andezyt oraz piaskowiec twardy i średnio twardy). Wymagane właściwości fizyczne i mechaniczne kamienia łamanego:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie suchopowietrznym 20 MPa,
- mrozoodporność w cyklach min. 25,
- ścieralność na tarczy Boehmego do 5 mm,
- ciężar objętościowy:
 - dla skał magmowych i przeobrażonych 2,4–3,0 kN/m³,
 - dla skał osadowych 1,9–3,0 kN/m³,

- nasiąkliwość wodą: do 2,5%.

2.3. Geokrata

Geokrata powinna być zbudowana z zespołu elastycznych taśm polimerowych (z polietylenu dużej gęstości HDPE). Taśmy geokraty powinny być połączone seriami ultradźwiękowych zgrzein punktowych, a ich płaszczyzny powinny być obustronnie teksturowane przez wytłoczenie. Geokrata jest dostarczana w odcinkach (sekcjach) składających się np. z sześćdziesięciu taśm.

Przygotowana do transportu i magazynowania sekcja stanowi zespół wzajemnie przylegających do siebie taśm. W pozycji rozłożonej (na budowie) sekcja przyjmuje postać faliście wygiętych taśm przypominających przestrzenną strukturę plastra miodu.

Do łączenia sąsiednich sekcji ze sobą należy stosować opaski samozaciskowe poliamidowe, certyfikowane.

Wysokość geokraty musi być zgodna z dokumentacją projektową.

Geokratę należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w pomieszczeniach czystych, suchych, zaciemnionych i wentylowanych, chroniąc je przed zawilgoceniem, chemikaliami, tłuszczami, paliwami i możliwością uszkodzenia. Przechowywanie geokraty w warunkach bezpośredniego działania światła nie powinno trwać dłużej niż dwa miesiące.

2.4. Geowłóknina

Do warstwy separującej można stosować geowłókninę, która powinna spełniać następujące wymagania:

- grubość pod obciążeniem 2kPa: $d \geq 0,35$ mm,
- masa powierzchniowa: ≥ 60 g/m²,
- wytrzymałość na zerwanie: $\geq 10,0$ kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu: $\geq 17\%$,
- odporność na przebicie statyczne: 1600 N,
- przepływ wody prostopadły do płaszczyzny: $k \geq 15$ l/m²*s,
- wskaźnik wodoprzepuszczalności prostopadły do płaszczyzny materiału pod obciążeniem 2 kPa: ≥ 19 m/dobę
- całkowita odporność na działanie wilgoci i temperaturę w przedziale: + 30÷40°C.

Materiał musi posiadać aprobatę techniczną IBDiM lub certyfikat CE.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości materiału. Podczas przechowywania należy chronić geowłókninę/geotkaninę przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

2.5. Warstwa filtracyjna

Należy stosować pospółkę lub piasek zgodnie z wymaganiami wg STWIORB M.11.01.04.

2.6. Materiały uzupełniające

Jako materiały uzupełniające stosuje się kółki i półżerdzie drewniane oraz pręty stalowe do montażu geokraty.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt 3.

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót".

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Należy stosować takie sposoby transportu, które nie wpływają negatywnie na jakość materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 5.

5.2. Wykonanie robót

Przed układaniem narzutu należy przygotować podłoże poprzez jego oczyszczenie z zamulenia do wymaganej rzędnej, wyprofilowanie oraz dogęszczenie, a następnie ułożenie i zagęszczenie warstwy filtracyjnej a następnie ułożenie geowłókniny. W

W następnej kolejności należy zabudować paliki i półżerdzie w miejscach przewidzianych w dokumentacji.

Kamienie należy układać jak najbliżej względem siebie, pozwoli to uzyskać największy ciężar objętościowy gotowego narzutu. Kamienie wbudowywać warstwami o grubościach umożliwiającym jego klinowanie. Należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża pod narzut kamienny.

Przed zabudową górnej warstwy narzutu odpowiadającej grubości geokraty należy ją zabudować zgodnie z wymaganiami producenta, a następnie wypełnić materiałem narzutu kamiennego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania umocnienia

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia warstwy filtracyjnej $I_s = 0.95$
- grubości warstw: dopuszczalna odchyłka 10 %
- szerokość umocnienia: dopuszczalna odchyłka 5 cm
- odchylenia linii umocnienia w planie od linii projektowanej: dop. odchyłka 5 cm
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 10% projektowanego pochylenia.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- metr kwadratowy (m²) wykonanego umocnienia cieku narzutem kamiennym wraz z warstwą filtracyjną, geowłókniną i materiałami uzupełniającymi

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór gwarancyjny

Odbiorowi gwarancyjnemu podlega:

- brak ubytków
- Równość skarp cieku

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót" pkt. 9. Podstawę płatności za jednostkę obmiarową poszczególnych robót stanowi całkowicie zakończony element obiektu: wykonany i odebrany zgodnie ze specyfikacją techniczną oraz obmierzony zgodnie z punktem 7.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- usunięcie zamulenia dna (wykop) pod ułożenie umocnienia wraz z wywozem i utylizacją,
- przygotowanie i profilowanie podłoża,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- ułożenie warstw filtracyjnej i narzutu o projektowanej grubości,
- ułożenie warstwy z geowłókniny
- zabudowę elementów uzupełniających
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN EN 13383-1:2003 Kamień do robót hydrotechnicznych. Część I: Wymagania.

M.21.00.00 ROBOTY ROZBIÓRKOWE I REMONTOWE**M.21.01.01 ROBOTY ROZBIÓRKOWE****1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dla robót rozbiórkowych, które zostaną wykonane w ramach zadania: Remont mostu w ciągu ul. Spacerowej na rz. Widzówce w miejscowości Widzówek

1.1. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót określonych w pkt 1.1.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i określeniami podstawowymi podanymi w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

2. MATERIAŁY

Elementy i materiały z rozbiórek oraz materiały odpadowe stają się własnością Wykonawcy. Wszystkie materiały, które nie mogą zostać użyte przez Wykonawcę do realizacji robót powinny zostać usunięte z Placu Budowy w sposób i w terminie nie kolidującym z wykonaniem innych robót. Jeśli w Dokumentacji projektowej przewidziano wykorzystanie przez Wykonawcę materiałów z rozbiórki, wówczas należy je zagospodarować, zgodnie z Wymaganiami Zamawiającego.

Koszt związany z rozbiórką, transportem, unieszkodliwieniem, bądź składowaniem w/w materiałów Wykonawca powinien zawrzeć w Cenie Oferty.

Rozbiórki obiektów budowlanych wymagać będą wykonania ogrodzeń zabezpieczających oraz oznakowania prowadzonych robót. Materiały użyte do wykonania powyższych robót winny uzyskać akceptację Inżyniera.

Doły w miejscach gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu terenu, określonymi w Specyfikacji M.11.01.04.

Należy dokładnie wyszczególnić obiekty/elementy konieczne do rozbiórki jak również zakres rozbiórki. Rozbiórka obiektów/elementów musi zostać dokonana w sposób selektywny, w maksymalnym stopniu umożliwiającym dalsze zastosowanie powstałego materiału.

Materiał z rozbiórki istniejących obiektów stanowi własność Wykonawcy. W celu prawidłowego zagospodarowania materiału pochodzącego z rozbiórki istniejących obiektów zaleca się jego zastosowanie zgodnie z obowiązującymi wymaganiami.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować:

- spycharki
- ładowarki
- dźwigi,
- młoty pneumatyczne.
- żurawie samochodowe
- koparki
- podnośniki - wyżki samochodowe
- palniki acetylenowe
- koparki z osprzętem do robót wyburzeniowych (młot do wyburzeń, nożyce do cięcia żelbetu).

Zastosowany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiał i gruz z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Wybór środków transportu zależy od warunków lokalnych.

Transport odpadów zawierających azbest (eternit) należy prowadzić zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie towarów niebezpiecznych.

Środki transportu:

- samochody samowyładowcze,
- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- inne środki transportu wymienione w PZJ i zatwierdzone przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5. Przed przystąpieniem do robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych Wykonawca opracuje i uzgodni z odpowiednimi władzami „Projekt gospodarki odpadami” zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. – o odpadach (Dz. U. 2013 Nr 0, poz. 21) oraz projekt technologiczny rozbiórek.

Przed przystąpieniem do realizacji robót rozbiórkowych należy przeprowadzić instruktaż pracowników, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. 2004, Nr 180, poz. 1860).

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji PZJ / PTiOR Robót rozbiórkowych uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować rusztowania i podesty zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne położone pod remontowanymi obiektami.

Teren rozbiórki należy ogrodzić przed dostępem osób niepowołanych oraz oznakować strefy niebezpieczne.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem robót rozbiórkowych należy zabezpieczyć teren rozbiórki.

Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych powinno się zabezpieczyć lub wytyczyć drogi, a objazdy i obejścia wyraźnie oznakować. Należy zabezpieczyć sieci wodociągowe, elektryczne, telefoniczne, gazowe.

Zabezpieczyć należy wszystkie znajdujące się w pobliżu rozbieranego obiektu urządzenia takie jak: latarnie, słupy z przewodami itp. przed ewentualnymi uszkodzeniami.

Przy pracach rozbiórkowych i wyburzeniowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy w robotach budowlanych. Do usuwania gruzu należy stosować zsypy (rynny).

Obiekty znajdujące się w pasie robót drogowych lub w jego sąsiedztwie, nie przeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem oraz chronione przed szkodliwym wpływem prowadzonych robót wyburzeniowych.

Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone z winy Wykonawcy, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego. Do obowiązków Wykonawcy należy zabezpieczenie i oznakowanie tablicami ostrzegawczymi terenu rozbiórki.

5.2. Roboty zasadnicze

Prace rozbiórkowe prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401) – w szczególności Rozdział 18: Roboty rozbiórkowe.

O ile przewidziano rozbiórki całych obiektów należy wykonać je łącznie z fundamentami i ścianami fundamentowymi do głębokości min. 0,50m poniżej poziomu terenu lub odpowiednio głębiej jeśli będą kolidować z robotami przewidzianymi w Dokumentacji projektowej.

Jeżeli przewidziano pozostawienie elementów konstrukcji do dalszego użytkowania (np. przy robotach remontowych) należy zastosować sposób rozbiórki gwarantujący nieuszkodzenie elementów przewidzianych do pozostawienia.

Obiekty należy rozebrać metodami tradycyjnymi w kolejności odwrotnej do ich wbudowania przy użyciu narzędzi ręcznych lub mechanicznych.

Materiały i gruz z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy i odtransportowane będą na jego składowisko z zachowaniem przepisów odnośnie ochrony środowiska.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność prowadzenia Robót z Dokumentacją projektową i Projektem Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,
- prawidłowość i szczelność wykonanych pomostów zabezpieczających,
- sposób utylizacji materiałów niezdatnych do dalszego zastosowania.
- Zakres (kompletność) wykonania robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla niniejszej specyfikacji są:

- m3 (metr sześcienny) rozebranych elementów drewnianego pomostu
- kg (kilogram) rozebranej konstrukcji stalowej,
- m3 (metr sześcienny) rozebranego elementu betonowego
- mb (metr bieżący) wykonanych otworów w elementach betonowych o określonej średnicy

Zasypania dołów po rozbiórkach nie podlega odrębnemu obmiarowi i zapłacie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne dla Robót", pkt. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wyznaczenie Robót w terenie,
- opracowania wykonywane przez Wykonawcę, takie jak projekty technologiczne, projekty warsztatowe, projekty organizacji robót, projekty i interpretacje obciążeń próbnych, plany badań itp.,
- prace umożliwiające dostęp i wykonanie prac takie jak drogi technologiczne, platformy robocze, rusztowania, podesty,
- wykonanie rozbiórek,
- załadunek, transport i utylizację materiałów z rozbiórki,
- transport, montaż i demontaż sprzętu używanego do prac zasadniczych i przygotowawczych,

- wykonanie robót zasadniczych wraz z kosztami materiałów, robocizny i sprzętu,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej oraz odbiorowej,
- przeprowadzenie niezbędnych (zgodnie z STWIORB) badań laboratoryjnych i pomiarów,
- zysk i koszty pośrednie.
- koszty kwalifikacji materiału z rozbiórki do ponownego wykorzystania,
- koszty pozyskania, oczyszczenia i przewozu na składowisko przyobiektove materiałów przewidzianych do ponownego wbudowania
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu z zagęszczeniem gruntu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- składowanie w pryzmach.
- niezbędne roboty ziemne i zabezpieczające,
- zerwanie podsypek i ław fundamentowych,
- zasypanie dołów po rozbiórkach wraz z zagęszczeniem do wymaganego wskaźnika zagęszczenia

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2001, Nr 100, poz. 1085; z późniejszymi zmianami),
2. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013 Nr 0, poz. 21),
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014, Nr 0, poz. 1923),
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 grudnia 2014 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. 2014, Nr 0, poz. 1973),
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14 października 2005 r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów. (Dz. U. 2005, Nr 216, poz. 1824),
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. 2004, Nr 180, poz. 1860).