

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ZADANIE INWESTYCYJNE POD NAZWĄ

**„WYKONANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ REMONTU MOSTÓW NA
TERENIE GMINY MIEROSZÓW
- MOST NR 2, OBRĘB UNISŁAW ŚLĄSKI”**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

- 1) ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
- 2) FUNDAMENTOWANIE
- 3) ZBROJENIE
- 4) BETON
- 5) BETON NIEKONSTRUKCYJNY
- 6) IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH
- 7) ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE
- 8) ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH
- 9) UMOCNIE NIE SKARP I STOŻKÓW
- 10) WYKONANIE ZESPOLENIA
- 11) ROZBIÓRKA NADBETONU USTROJU NOŚNEGO
- 12) NAPRAWA MURU KAMIENNEGO
- 13) USTRÓJ NOŚNY STALOWY DO ZESPOLENIA Z BETONOWĄ PŁYTĄ
POMOSTU
- 14) INNE ROBOTY

SPIS SZCZEGÓŁOWYCH SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

Nr SST	NAZWA	Nr strony
1	2	
D-M.00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	5
M.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	20
M.01.01.00	Wytyczenie obiektu	20
M.01.01.00a	Zabezpieczenie pni drzew i krzewów	23
M.11.00.00.	FUNDAMENTOWANIE	31
M.11.01.00.	Roboty ziemne	31
M.11.01.04.	Zasypywanie wykopów wraz zagęszczeniem	31
M.11.01.08.	Wykopy pod ławy w gruncie spoistym bez umocnienia	34
M.11.07.00.	Różne roboty fundamentowe	36
M.11.07.01	Beton wyrównawczy klasy C8/C10 pod ławy i stopy fundamentowe	36
M.12.00.00.	ZBROJENIE	38
M.12.01.00.	Stal zbrojeniowa	38
M.12.01.01.	Zbrojenie betonu stalą klasy A-I (stal St3S-b)	45
M.12.01.04.	Zbrojenie betonu stalą klasy A-III N (stal BSt 500S)	47
M.13.00.00.	BETON	52
M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny	52
M.13.01.03.	Beton podpór masywnych	83
M.13.01.04.	Beton podpór cienkościennych	85
M.13.04.05.	Beton ustroju niosącego układany w deskowaniu	87
M.13.04.06.	Beton ustroju niosącego układany bez deskowania	89
M.13.02.00.	BETON NIEKONSTRUKCYJNY	91
M.13.02.01.	Podwalina umocnień skarp i stożków skarpowych	91
M.13.02.02.	Beton ochronny izolacji	93
M.15.00.00.	IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH	95
M.15.01.00	Izolacje cienkie	95
M.15.01.01.	Izolacje bitumiczne na zimno	95
M.15.02.00.	IZOLACJE GRUBE	99
M.15.02.01.	Izolacje ustroju niosącego z papy termozgrzewalnej	99
M.15.03.00.	NAWIERZCHNIE	107
M.15.03.01.	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	107
M.15.03.02.	Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	116
M.19.00.00.	ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE	127
M.19.01.00.	Bezpieczeństwo ruchu	127
M.19.01.01.	Krawężnik mostowy kamienny	127
M.19.01.04a	Balustrady z płaskowników na obiektach mostowych	131
M.20.02.00.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH	135

M.20.02.01.	Zabezpieczenie antykorozyjne powłoką akrylową	135
M.20.03.00.	UMOCNIENIE SKARP I STOŻKÓW	141
M.20.03.01.	Umocnienie kamieniem łamanym	141
M.20.04.00.	WYKONANIE ZESPOLENIA	145
M.20.04.01.	Osadzenie kotew	145
M.20.04.02.	Zespoleńie konstrukcji betonowej	148
M.20.06.00.	ROZBIÓRKA NADBETONU USTROJU NOŚNEGO	150
M.20.06.01.	Rozbiórka elementów betonowych, żelbetowych i ceglanych	150
M.20.20.21a.	NAPRAWA MURU KAMIENNEGO	155
M.23.05.01.00	USTRÓJ NOSNY STALOWY DO ZESPOLENIA Z BETONOWĄ PŁYTĄ POMOSTU	160
M.23.05.01.14	Montaż konstrukcji blachownicowej ze stali $R_r > 400$ MPa i rozpiętości przęsła do 50m – nad lądem	160
M.23.05.01.72	Wytworzenie konstrukcji blachownicowej ze stali $R_r > 400$ MPa	160
M.23.05.01.81	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji blachownicowej poprzez metalizację	187
M.23.05.01.83	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji blachownicowej poprzez doszczelnienie farbami na bazie żywic EP i PUR	187
D.10.00.00.	INNE ROBOTY	199
D.10.01.01a.	Gabiony w budownictwie drogowym	199

M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna D-M-U-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót dla zadania „Remont wiaduktu drogowego zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 5005 S (km 0+498) w Wodzisławiu Śląskim”.

1.2. Zakres stosowania SST

Jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych Szczegółowe Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

1.3.1. Wymagania ogólne

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich robót objętych Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi na poszczególne asortymenty i należy je rozumieć oraz stosować w powiązaniu z nimi.

1.3.2. Specyfikacje Techniczne zgodne są z ustawą o zamówieniach publicznych z dnia 10 czerwca 1994 roku z późniejszymi zmianami i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

1.4.5. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1.4.6. Inżynier - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

1.4.7. Korona drogi - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

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

1.4.10. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

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

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

1.4.13. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją

Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

1.4.14. Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

1.4.16. 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.

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

1.4.18. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

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

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

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

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

1.4.25. Kosztorys Ofertowy - wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.

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

1.4.27. Inżynier – osoba prawna lub fizyczna, w tym również pracownik Zamawiającego, wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków Kontraktu (umowy).

1.4.28. Zamawiający – każdy podmiot szczegółowo określony w umowie (kontrakcie) udzielający zamówienia na podstawie ustawy o zamówieniach publicznych (z 10 czerwca 1994 r z późniejszymi zmianami).

1.4.29. Wykonawca – osoba prawna (lub fizyczna), z którą Zamawiający zawarł Kontrakt (umowę) w wyniku wyboru ofert oraz jej następcy prawni.

1.4.30. Teren budowy – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane, wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Szczegółowych Kontraktu przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację punktów osnowy, Dziennik Budowy i Rejestr Obmiaru robót. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną), które zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

Dokumentacja Projektowa Wykonawcy powinna zawierać uzgodnienia z właścicielami terenów przeznaczonych do tymczasowego lub stałego zajęcia oraz stosownymi instytucjami zajmującymi się ochroną środowiska naturalnego.

W/w Dokumentację Projektową Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji przed rozpoczęciem robót określonych Kontraktem.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i SST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Dokumentacja Projektowa,
- Specyfikacje Techniczne.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST i wpłynie to na niezadawalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy oraz wykonania i utrzymania objazdu na ulicach do tego przewidzianych, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z

odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

W miejscach, gdzie prowadzone są roboty i istnieje możliwość kolizji z istniejącymi sieciami należy wykonać przekopy kontrolne.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

a./ utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
b./ podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1./ Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych

2./ Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być stosowane do wykonywania robót. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszystkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

1.5.9. 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 niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

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

1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

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

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.

1.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod. Wykonawca będzie gromadził wszystkie zezwolenia i inne odnośne dokumenty i przedstawiał je na każde życzenie Inżyniera.

1.5.12. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które mają spełniać 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 kontraktu nie postanowiono inaczej.

1.5.13. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni terenu i za urządzenia uzbrojenia podziemnego, takie jak: przewody, rurociągi, kable itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca powinien uzyskać od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego, dotyczących dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń lub instalacji, bądź ich przekładania Wykonawca powinien zawiadomić ich właścicieli i Inżyniera.

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

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze. Koszt naprawy ponosi Wykonawca.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalną niedogodność dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

1.5.14. Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

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

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

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

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów, w tym mieszanek mineralno-asfaltowych, a także te w których produkcja odbywa się w miejscach nie należących do Wykonawcy mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

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

a./ Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w

czasie przeprowadzania inspekcji;

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

c./ Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

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

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

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

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

3. SPRZĘT

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

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

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

Wykonawca powinien dysponować sprawnym rezerwowym sprzętem, gotowym do użytku, w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu

drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie pojazdów i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia na swój koszt ciągłej obsługi geodezyjnej. Wykonawca winien każdorazowo do odbioru robót przedłożyć odpowiedni operat geodezyjny potwierdzający wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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

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

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

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

Inżynier podejmuje decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości stosowanych materiałów i postępem robót, a także we wszystkich sprawach związanych z interpretacją Dokumentacji Projektowej i SST oraz dotyczących akceptacji wypełnienia warunków Kontraktu przez Wykonawcę.

Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót oraz materiałów dostarczonych na budowę lub na jej terenie produkowanych, włączając w to przygotowanie i produkcję materiałów. Inżynier powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a./ część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- opis sposobu prowadzenia stałej kontroli geodezyjnej wraz z wykazem wyposażenia zespołu geodezyjnego w sprzęt i urządzenia do pomiarów
- 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,
- plan BIOZ;
- b./** część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
 - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
 - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
 - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
 - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
 - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.
-

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli zaakceptowany przez Inżyniera, włączając personel, laboratorium, obsługę geodezyjną, 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 SST. Wyniki pomiarów i badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi niezwłocznie po ich wykonaniu. Stanowią one podstawę do odbioru robót podlegających zakryciu i innych oraz uzyskania zgody Inżyniera na wykonywanie dalszych Robót.

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

Wykonawca będzie posiadać odpowiednie świadectwa wydane przez upoważnione jednostki, że wszystkie stosowane urządzenia posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć stały i nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji oraz będzie mieć możliwość uczestniczenia w badaniach, pomiarach, poborze próbek itp.

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.

Na polecenie Inżyniera, Wykonawca będzie przeprowadzać na własny koszt dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli.

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

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, 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 kompletować i przechowywać raporty ze wszystkich badań i udostępniać je na każde

życzenie Inżyniera.

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

6.6.1. Ogólne zasady prowadzonych badań przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia materiałów i robót, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów niezależnie od Wykonawcy. Zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier będzie oceniać jakość, zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST i Dokumentacji Projektowej na podstawie badań wykonanych i przedstawionych przez Wykonawcę oraz na podstawie kontrolnych, wyrywkowych własnych badań.

6.6.2. Badania i pomiary Laboratorium Zamawiającego

Laboratorium Zamawiającego może wykonać pełny asortyment badań kontrolnych w tym następujące badania i pomiary zlecane przez Inżyniera:

1. przed rozpoczęciem robót:
 - badania materiałów przewidzianych do wbudowania,
2. w trakcie robót:
 - badania jakości stosowanych materiałów i wykonywanych robót,
 - badania sprawdzające do odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
 - badania i pomiary do odbioru ostatecznego wg poszczególnych asortymentowych SST.

W czasie trwania budowy próbki należy dostarczać sukcesywnie w miarę postępu robót.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1

i które spełniają wymogi SST.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. 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

(1) Dziennik Budowy

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

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

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie 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 Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,

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

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

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

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Rejestr Obmiarów

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Kosztorysie Ofertowym i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

(3) Dokumenty laboratoryjne

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- a./ pozwolenie na budowę,
- b./ protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c./ umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d./ protokoły z odbioru robót
- e./ protokoły z narad i ustaleń,
- f./ korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla 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 i SST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Kosztorysie Ofertowym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w technologii uzgodnionej z Inżynierem 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.

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

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

Obmiar odbywać się będzie w obecności Inżyniera i podlega jego akceptacji.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli Specyfikacje Techniczne 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 Specyfikacji Technicznych.

Pojazdy używane do przewożenia materiałów rozliczanych na podstawie masy na samochodzie powinny być ważone co najmniej raz dziennie. Inżynier ma prawo do losowego sprawdzenia masy i stopnia załadowania pojazdów, a w przypadku stwierdzenia, że objętość materiału przewożona danym pojazdem jest mniejsza od wcześniejszej uzgodnionej, to całość materiałów przewiezionych przez ten pojazd od czasu poprzedniej kontroli zostanie odpowiednio zredukowana.

Każdy samochód powinien być oznakowany w sposób czytelny, umożliwiający jego identyfikację. Obmiar winien następować w punkcie dostawy.

Za zgodą Inżyniera Wykonawca może dokonywać ważenia pojazdów w publicznych punktach ważenia na urządzeniach wagowych posiadających ważne świadectwa legalizacji.

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 Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

a./ odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- b./ odbiorowi częściowemu,
- c./ odbiorowi ostatecznemu,
- d./ odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

Na polecenie Inżyniera badania sprawdzające przeprowadza Laboratorium Zamawiającego.

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 końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier. Odbiór częściowy nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku zabezpieczenia i utrzymania obiektu do odbioru ostatecznego.

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

Zakończenie robót musi zostać potwierdzone przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.

Warunkami pozwalającymi na dokonanie potwierdzającego wpisu są:

- przekazanie Inżynierowi kompletnych badań i pomiarów wymaganych przez odpowiednie asortymentowe SST do odbioru ostatecznego robót,
- uzyskanie pozytywnych wyników badań i pomiarów

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

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 SST.

Badania i ustalone pomiary do odbioru ostatecznego wykonuje Laboratorium Zamawiającego, na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inżyniera. Inżynier wskazuje miejsca poboru próbek. Próby do badań odbiorczych dostarcza do Laboratorium Zamawiającego Inżynier.

Podstawą do odbioru ostatecznego robót są przede wszystkim wyniki badań Laboratorium Zamawiającego.

Odbierający dokonuje odbioru ostatecznego robót, jeżeli ich jakość i ilość w poszczególnych asortymentach jest zgodna z warunkami Kontraktu, SST oraz ustaleniami i poleceniami Inżyniera. Roboty z wadami nie będą podlegały odbiorowi.

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

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

ostatecznego.

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu – mapę numeryczną sporządzoną wg warunków Zamawiającego,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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 pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 SST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, ciągłej obsługi geodezyjnej i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic,

ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,

- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Kosztorysie Ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- ustawienie tymczasowych oznakowań i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

OBOTY PRZYGOTOWAWCZE

M.01.01.00. WYTYCZENIE OBIEKTU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wytyczenia w terenie projektowanych obiektów mostowych, przepustów oraz murów oporowych.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wytyczenie obiektu mostowego.

Prace obejmują:

- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu,
- wyznaczenie osi podpór,
- wyznaczenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Do wykonania robót wg ST.M.01.01.01. konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, paliki drewniane.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót objętych ST.M.01.01.01. konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze
- niwelatory
- miernicze taśmy stalowe.

4. TRANSPORT

Do wykonania robót o których mowa w specyfikacji można użyć dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i zakresu robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wyznaczenie osi drogi

Wyznaczenie osi projektowanej drogi należy wykonać na podstawie punktów wyznaczonych i przekazanych w terenie w oparciu o projekt drogowy.

Oś drogi powinna być wyznaczona w terenie przy pomocy stalowych trzpieni. Trwałego wyznaczenia wymagają: początek i koniec odcinka niezbędnego do wytyczenia osi obiektu.

Punkty osiowe należy utrzymywać w miarę postępu robót zwiększając rygorystycznie dokładności wytyczenia następująco:

- dla korpusu drogowego (roboty ziemne) ± 10 cm
- dla usytuowania jezdni ± 1 cm

Rzędne wysokościowe wyznacza się z dokładnością do 1 cm (malowanie oznaczeń na palikach i istniejącej jezdni).

Usunięcie pali z osi budowli może nastąpić tylko wówczas gdy zastąpi się je odpowiednimi palami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami robót w sposób trwały i jednoznaczny.

5.2. Wyznaczenie obiektu mostowego

Roboty polegają na wyznaczeniu osi podpór oraz linii gzymsów obiektu.

Dokładność wyznaczenia ± 1 cm.

5.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych

Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze przy obiekcie muszą być nawiązane do reperów państwowych. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem), ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i je chronić przez cały czas realizacji budowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania dla robót pomiarowych:

- wysokość reperów $\pm 0,5$ cm,
- wysokości elementów projektowanych ± 1 cm,
- dokładności pomiarów poziomych ± 1 cm/50 m.

7. ODMIAR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą ST podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w p. 1.3.

W komentarzach do pozycji Ślepego Kosztorysu podano długości i szerokości obiektu podlegającego wytyczeniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót objętych wg ST.M.01.01.01 polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych

elementów z Dokumentacją Projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za 1 metr wytyczonego i utrwalonego w terenie obiektu inżynierskiego.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- prace pomiarowe na wszystkich odcinkach wymienionych w pkt. 1.3,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-72/8932-01 Budowle kolejowe i drogowe. Roboty ziemne.

Opracowanie IBDiM z 1978 r. - Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu.

Instrukcje GUGiK.

M.01.01.00.a ZABEZPIECZENIE PNI DRZEW I KRZEWÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ochroną istniejących drzew i krzewów w okresie realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu:

ochronę i zabezpieczeniem istniejących drzew i krzewów zlokalizowanych:

- w pasie wykonywania budowlanych robót mostowych i drogowych, które przewidziane są do pozostawienia po zakończeniu budowy,
- na terenie tymczasowych dróg dojazdowych do placu budowy, placów manewrowych i zaplecza budowy,

z uwzględnieniem tymczasowego zabezpieczenia na okres budowy, stałego zabezpieczenia na okres po zakończeniu budowy i pielęgnacji drzew uszkodzonych w czasie prowadzenia robót.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Drzewo – roślina wieloletnia drzewiasta o silnie zdrewniałym pędzie głównym (pniu).

1.4.2. Korona – górna część drzewa utworzona przez jego pędy boczne.

1.4.3. Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.4. Forma pienna – forma drzew z pniami wysokości od 1,8 do 2,2 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

1.4.5. Bryła korzeniowa – uformowana bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ochronie i zabezpieczeniu istniejących drzew w okresie budowy drogi można stosować następujące materiały:

a) materiały do wykonania tymczasowej ochrony drzew, jak:

1. deski iglaste grubości min. 20 mm, słupki drewniane, żerdzie, itp.,
2. maty słomiane,

3. zużyte opony samochodowe,
 4. drut, taśmę stalową, gwoździe,
 5. wodę,
- b) materiały pielęgnacyjne drzew uszkodzonych, jak:
1. preparaty emulsyjne, powierzchniowe,
 2. środki impregnujące,
 3. wodę.

Materiały stosowane do tymczasowej ochrony drzew i materiały pielęgnacyjne powinny być zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- a) sprzętu do tymczasowej ochrony drzew:
- ręcznego sprzętu do prac ziemnych jak szpadle, drągi, łopaty,
 - samochodu skrzyniowego do transportu,
 - sprzętu do podlewania, z ew. przewoźnymi zbiornikami do wody, ew. wiadrami, konewkami,
 - wyposażenia pomocniczego, drobnych narzędzi, drabin itp.,
- b) sprzętu do pielęgnacji drzew uszkodzonych:
- ręcznego sprzętu pomocniczego, jak: piły, sekatory, dłuta, noże, skrobaki,
 - ręcznego sprzętu do robót ziemnych, jak szpadle, łopaty itp.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST. instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały do wykonania robót można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. roboty zabezpieczające drzewo lub czynności pielęgnacyjne,
3. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, lub wskazać Inżyniera:

- ustalić lokalizację drzewa podlegającego zabezpieczeniu,
- szczegółowo wytyczyć roboty z danymi wysokościowymi przy stałych obiektach zabezpieczających drzewa,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, elementy ogrodzeń itd.

5.4. Tymczasowe zabezpieczenie drzew, na okres budowy

Tymczasowe zabezpieczenie drzew, które pozostaną w terenie po zakończeniu robót drogowych, a są narażone na uszkodzenia w czasie robót budowlanych, wymaga wykonania wszystkich czynności:

- w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne drzew,
- tylko ręcznie w zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, przy czym wyjątkowe zastosowanie sprzętu mechanicznego wymaga zgody Inżyniera.

W zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa (lub w strefie 4 × 4 m wokół drzewa) nie powinno dopuścić się do:

- wykonania placów składowych i dróg dojazdowych,
- poruszania się sprzętu mechanicznego,
- składowania materiałów budowlanych,
- zmian poziomu gruntu.

Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszcz. Zaleca się, aby roboty ziemne w obrębie korzeni drzewa nie były prowadzone w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w okresie letnim. Najkorzystniejszym okresem do wykonania tych robót są miesiące od października do kwietnia.

Zaleca się, aby czasowe wykopy instalacyjne wykonywane w strefie korzeniowej drzew były wykonywane wyłącznie ręcznie. Za deskowaniem czasowego wąskiego wykopu powinno się wykonać osłonę korzeni w formie szczeliny o szerokości 0,3 ÷ 0,5 m i głębokości 1,5 ÷ 2,0 m wypełnionej kompostem i torfem. Wskazane jest wykonanie takiej osłony rok wcześniej niż właściwy wykop. Z osłon takich można zrezygnować pod warunkiem wykonania robót instalacyjnych poza okresem wegetacji roślin (patrz rys. 1).

Zabezpieczenie drzewa na okres budowy powinno obejmować:

- owinięcie pnia matami słomianymi (np. w ilości 4 m² na jeden pień) lub zużytymi oponami samochodowymi, a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi. Dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu, będąc lekko wkopaną w grunt lub obsypaną ziemią. Oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej w odległości wzajemnej co 40-60 cm,
- przykrycie odkrytych korzeni matami słomianymi w ilości około 4 m² na jedno drzewo,
- podlewanie drzewa wodą w ilości około 20 dm³ na jedno drzewo przez cały okres trwania robót, w zależności od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inżyniera.

Po zakończeniu robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący:

- rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo,
- usunięcie materiałów zabezpieczających,
- lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa.

5.5. Pielęgnacja drzew, uszkodzonych w czasie prowadzenia robót budowlanych

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym.

Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia:

a) przy uszkodzeniu korzeni:

- zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni,
- wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
- zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym,
- posypać glebą na bieżąco zabezpieczone korzenie,
- zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię glebą bardziej zasobną,

b) przy uszkodzeniu gałęzi:

- wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trzyetapowo,
- zabezpieczyć natychmiast powstałą ranę po usunięciu żywej gałęzi:
 3. o średnicy do 10 cm, zaszmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,
 4. o średnicy ponad 10 cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa – kalus) i drewno czynne (pierścień o grubości 1,5 ÷ 2 cm) – środkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścienia – środkiem impregnującym,

c) przy ubytkach powierzchniowych:

- wygładzić i uformować powierzchnię rany,
- uformować krawędź rany (ubytku),
- zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zasmażowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym typu Dendromal, Lak-Balsam lub Funaben.

5.6. Zabezpieczenie krzewów.

Krzewy i żywopłoty należy zabezpieczyć poprzez odgrodzenie ich od placu budowy parkanem drewnianym wysokości minimum 1,2 m, ustawionym poza zasięgiem rzutów ich koron.

5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w p-cie 2 lub ustalone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew

Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew dotyczą sprawdzenia:

- obudowy drzewa w zakresie spełniania warunków zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi, wymienionymi w p-cie 5.4,
- zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze, zgodnie z p-em 5.4,
- ewentualnych uszkodzeń drzewa, w tym pnia, korzeni i konarów, w czasie robót zabezpieczających.

6.3.2. Badania robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych

Roboty pielęgnacyjne drzew uszkodzonych w czasie budowy drogi polegają na sprawdzeniu, w nawiązaniu do ustaleń p-tu 5.5:

- prawidłowości wykonania cięć (korony, korzeni, gałęzi),
- poprawności wykonania zabezpieczeń uszkodzonych fragmentów drzewa (ran),
- zabezpieczeń glebą uszkodzonych korzeni,
- stopnia zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- „sztuka” - zabezpieczonego drzewa,
- „m” - ustawionego parkanu dla krzewów.

8. ODDBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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:

- a) w zakresie robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych – cięcie i zabezpieczenie uszkodzonych korzeni oraz wymiana gruntu w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena zabezpieczenia 1 sztuki drzewa i 1m zabezpieczenia krzewów obejmuje:

- roboty przygotowawcze, pomiarowe,
- pozyskanie miejsca składowania materiałów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie zabezpieczenia drzewa lub pielęgnacji drzewa uszkodzonego, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1

ZASADY TYMCZASOWEGO ZABEZPIECZENIA DRZEW

Tymczasowe zabezpieczenie drzewa, które pozostanie w terenie po zakończeniu robót drogowych i jest narażone na uszkodzenia związane z robotami drogowymi, wykonuje się przede wszystkim:

- na obszarze pasa robót drogowych, poza jezdnią, gdy nie zajdą zmiany poziomu gruntu,
- na terenie zaplecza budowy drogi,
- w pobliżu dróg tymczasowych, związanych z dojazdem do placu budowy.

Wokół każdego zagrożonego drzewa z zagrożoną bryłą korzeniową, zaleca się wydzielić strefę bezpieczeństwa o minimalnych wymiarach 4 × 4 m, wygradzoną płotem z desek lub żerdzi. Konstrukcja wygradzenia oparta jest na słupkach, wbitych w narożnikach. Wzmocnienie wygradzenia dokonuje się drutem lub taśmą stalową, opasującą całość wygradzenia. Wokół wygradzenia, w połowie jego wysokości, zaleca się umieścić pomalowaną deskę, zwracającą uwagę na wykonane zabezpieczenie. Na rysunku 6 przedstawiono przykład zabezpieczenia drzewa i jego bryły korzeniowej z lokalizacją urządzeń i materiałów placu budowy.

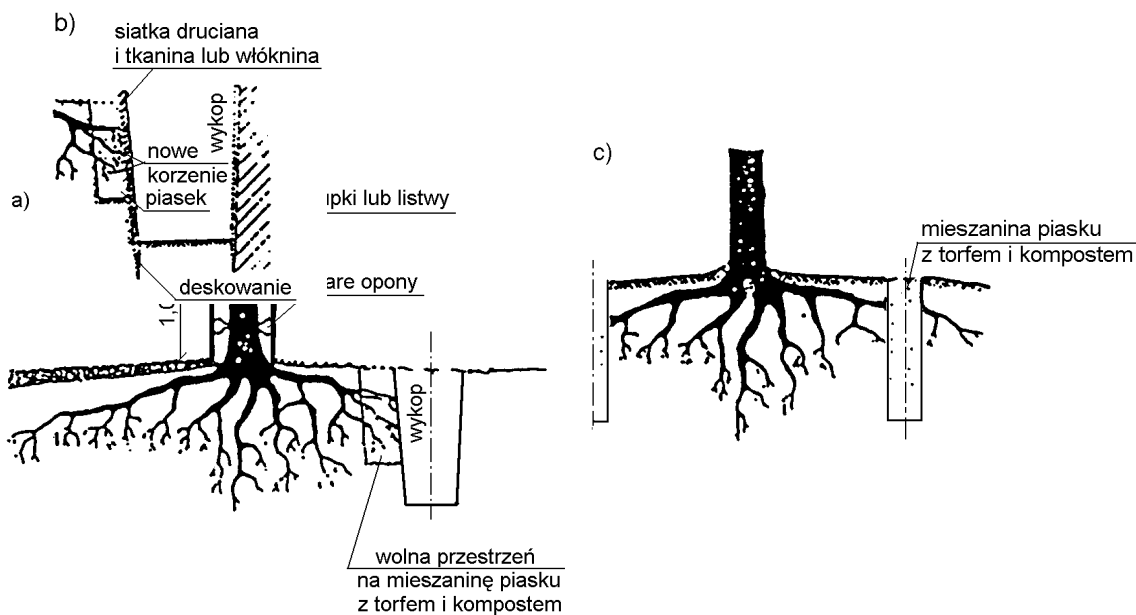
Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszcz, jako materiałów powodujących duże zagęszczenie gruntu względnie niebezpiecznych dla gleb w przypadku awarii, np. wycieku.

Drzewa, przy których głównym zadaniem jest ochrona ich pnia, mogą być zabezpieczane w sposób bezpośrednio chroniący pień.

ZAŁĄCZNIK 2

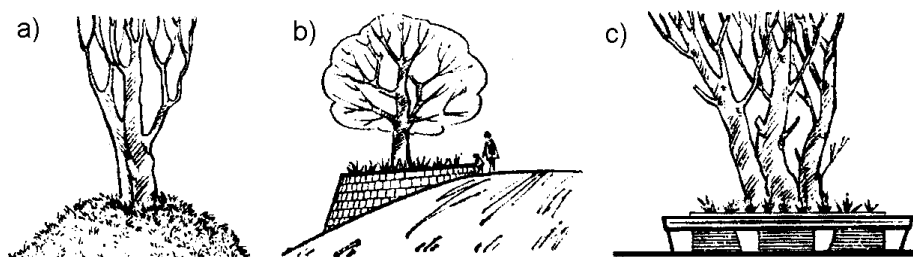
RYSUNKI

Rys. 1. Wykonywanie wykopów instalacyjnych w obrębie strefy korzeniowej drzew



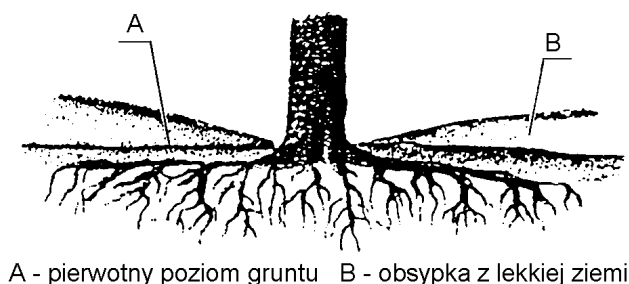
a) przekrój ogólny, b) szczegół wykopu, c) wstępna faza zabezpieczenia, wykonywana najlepiej rok przed właściwym wykopem

Rys. 2. Zabezpieczenie drzew przy obniżeniu terenu, po wykonaniu wykopów
(wg N.P. Ornatski: Drogi i ochrona przyrody, Transport 1982)



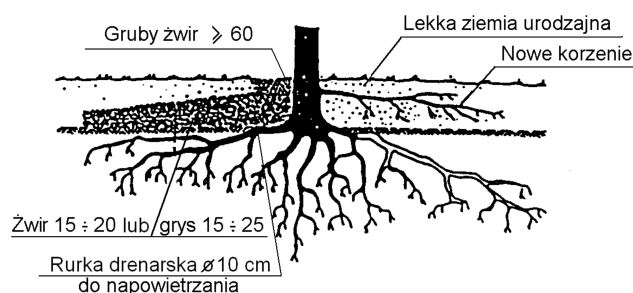
a) pozostawiony ścięty stożek z gruntu, ochraniający korzenie drzewa
b) ścianka podporowa z kamienia wokół drzewa pozostawionego na skarpie
c) ścianka oporowa dostosowana do odpoczynku podróżnych przez wykonanie ławki na jej górnej powierzchni
ci)

Rys. 3. Niecka o łagodnym pochyleniu, dostosowująca drzewo do otaczającego terenu podwyższonego o $0,2 \div 0,4$ m (wg [10])

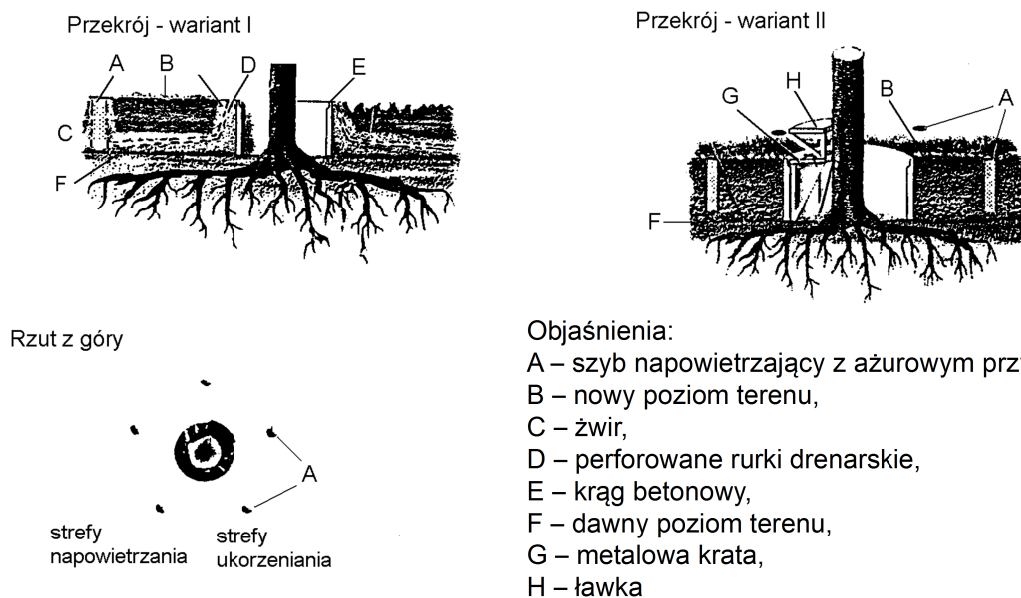


A - pierwotny poziom gruntu B - obsypka z lekkiej ziemi

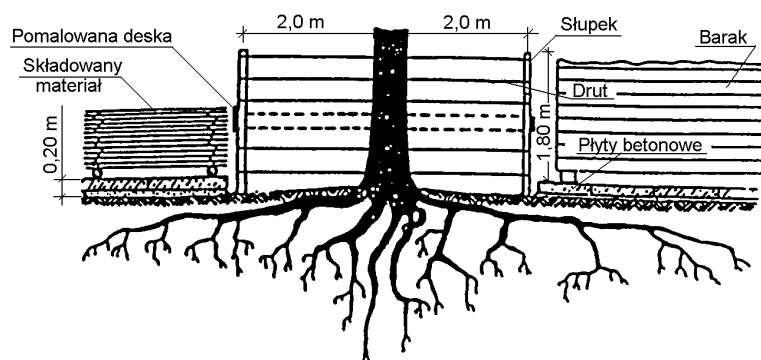
Rys. 4. Pień drzewa obsypany na wysokość $0,2 \div 0,5$ m ze specjalnymi napowietrzającymi warstwami żwirowymi (wg [10])



Rys. 5. Studzienka zabezpieczająca pień drzewa przy podwyższeniu terenu powyżej 0,5 m (wg [10])



Rys. 6. Przykład ekologicznego zabezpieczenia drzewa z bryłą korzeniową na placu składowym (wg [10])



(Oprócz wygradzenia drzewa płotem z desek lub żerdzi pokazano z lewej sposób składowania materiału, a z prawej lokalizację baraku budowy)

00.00. FUNDAMENTOWANIE

M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE

M.11.01.04. ZASYPIANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypianiem wykopów i przestrzeni za przyczółkami wraz z zagęszczeniem.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu fundamentów podpór obiektu mostowego do poziomu istniejącego terenu lub do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe.

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

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w $[Mg/m^3]$

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w $[Mg/m^3]$, badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Wskaźnik różnorodności - 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 $[mm]$

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

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

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

2. MATERIAŁY

Zasypianie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne.

Obszary zasypiania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.

W przypadku konieczności zasypiania wykopu piaskiem zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, pospółki o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania podlega akceptacji przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

5. WYKONANIE ROBÓT

Generalne zasady zasypywania przestrzeni za przyczółkami podano w PN-S-02205.

5.1. Zasypywanie wykopów.

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt według wskazań Dokumentacji Projektowej, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypywania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu.

W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt nasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych (o ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje innego sposobu zasypiania).

5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,3 m,

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

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

W obrębie klina odłamu przyczółków należy jako zasypki lub gruntu do formowania nasypów używać wyłącznie grunty niespoiste, dobrze przepuszczalne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów należy sprawdzić stan wykopów (czy są oczyszczone ze śmieci, pozostałości po szalowaniu fundamentów). Ponadto należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypywania wykopów. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej Specyfikacji. Należy też dokonywać pomiarów kształtu nasypu.

Kontroli podlega również sposób zagęszczania gruntu zgodnie z punktem 5 niniejszej Specyfikacji.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ przestrzeni wypełnienia gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Wg ST.M.11.01.00 za wyjątkiem punktu 8.3.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ zasypanego wykopu wg ceny jednostkowej, która obejmuje: dostarczenie gruntu z odkładu lub w przypadku zasypiania wykopów gruntem piaszczystym z dowozu zgodnie z Dokumentacją Projektową pozyskanie tego gruntu wraz z transportem na miejsce wbudowania, przygotowanie i wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem, a także uporządkowanie terenu wokół podpory.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| 2. PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 3. PN-74/B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe. |
| 4. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| 5. PN-S-02205 | „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” |
| 6. PN-B-111112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. |

10.2. Inne dokumenty

- | | |
|------------------|--|
| 7. BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne. |
|------------------|--|

M.11.01.08. WYKOPY POD ŁAWY W GRUNCIE SPOISTYM BEZ UMOCNIECIA

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod ławy fundamentowe w gruncie spoistym bez umocnienia.

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują.

3. SPRZĘT

Wg ST.M.11.01.00.

4. TRANSPORT

Wg ST.M.11.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg ST.M.11.01.00 za wyjątkiem punktu 5.3.1 oraz 5.3.2. Ponadto obowiązują następujące wymagania dotyczące zabezpieczenia ścian wykopów bez rozparcia:

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów spoistych dopuszcza się w przypadkach gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. W gruntach małospoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy) - do głębokości 1,25 m. W gruntach spoistych (gliny, ropy) do głębokości 1,50 m. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów. Winny one być podane w Dokumentacji Projektowej w przypadkach gdy:

- a) roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- b) głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- c) teren przy skarpie ma być obciążony w pasie o szerokości mniejszej od głębokości wykopu,
- d) grunt stanowi ropy skłonne do pęcznienia,
- e) wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1: 1,25,
- w gruntach spoistych (gliny, ropy) niespękanych - o nachyleniu 1: 1.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,

- w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być chronione przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie na dnie wykopu przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,

- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg ST.M.11.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Wg ST.M.11.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg ST.M.11.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za ilość m³ wykonanego i odebranego wykopu wg ceny jednostkowej, która obejmuje wyznaczenie zarysu fundamentów obiektu i krawędzi wykopów, odspojenie gruntu, wydobywanie i złożenie części gruntu na odkład w celu zasypiania fundamentów oraz załadowanie i odwiezienie pozostałej części gruntu na wskazane przez Inżyniera miejsce (do kalkulacji należy przyjąć odwóz ziemi do 15 km), wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody opadowej, transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów, odwodnienia wykopów wraz z kosztem odprowadzenia wody, wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu. W niniejszej pozycji należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST.M.11.01.00.

M.11.07.00. RÓŻNE ROBOTY FUNDAMENTOWE

M.11.07.01. BETON WYRÓWNAWCZY KLASY C8/10 POD ŁAWY I STOPY FUNDAMENTOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu wyrównawczego pod ławy i stopy fundamentowe podpór obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu wyrównawczego pod fundamenty podpór obiektów mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz ST M.13.01.01 „Beton”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Beton klasy C8/10 musi posiadać Deklarację Zgodności z wytwórni oraz wymogi wg ST.M.13.01.00 pkt 6.1.4. i 6.1.8. w zakresie badania na ścisnienie.

3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Dopuszczalne jest mieszanie składników w betoniarnie wolnostopowej.

4. TRANSPORT

Wg ST M. 13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inżyniera podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia podpory.

Przed przystąpieniem do układania chudego betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych (wg ST M.11.01.00). Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu chudego betonu.

Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie.

Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg ST M.13.01.00. „Beton”.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ betonu wyrównawczego.

Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą dokonania odbioru jest:

- stwierdzenie przez Inżyniera zgodności odbieranych robót z Dokumentacją Projektową i zmianami zaaprobowanymi przez Inżyniera.
- uzyskanie pozytywnych wyników odpowiednich badań wykonanych zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ betonu wg ceny jednostkowej, która obejmuje: przygotowanie, wbudowanie, wyrównanie i pielęgnację betonu, zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji, oczyszczenie stanowiska pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-EN 206-1 Beton zwykły

M.12.00.00. ZBROJENIE

M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia betonu obiektów mostowych stalą węglową i niskostopową.

Wymagania dla poszczególnych klas stali podano w ST.M.12.01.01 oraz ST.M.12.01.04.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu dla obiektów mostowych.

W zakres tych robót wchodzi:

- a) przygotowanie zbrojenia,
- b) montaż zbrojenia.

ST dotyczy wszystkich elementów betonowych, żelbetonowych i sprężonych. W zakresie kosztorysowym nie dotyczy elementów prefabrykowanych, takich jak: prefabrykowane belki przęsła wiaduktów, prefabrykaty gzymsowe, prefabrykaty korytkowe odwadniające, płyty przejściowe, schody robocze oraz pale wielkośrednicowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

(1) Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Do konstrukcji żelbetowych stosuje się klasy i gatunki stali wg zestawienia poniżej:

-	Klasa A-I,	gatunek St3S-b
-	Klasa A-II,	gatunek 18G2A
-	Klasa A-III,	gatunek 34GS
	Klasa A-III N	gatunek BSt500

(2) Własności mechaniczne i technologiczne stali

* Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06. Najważniejsze wymagania dla gatunków St3S-b i BSt500 podano w Specyfikacjach ST M.12.01.01 i ST M.12.01.04.

(3) Wady powierzchniowe

* Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,

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

* Wady powierzchniowe 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.

(4) Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Roboty można wykonać przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Użyte środki transportowe podlegają akceptacji Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

5.2. Wykonywanie zbrojenia

a) Czystość powierzchni zbrojenia

- * Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
- * Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.
- * Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

b) Przygotowanie zbrojenia

- * Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.
- * 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.
- * Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.
- * Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.
- * Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.
- * Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:
 - w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie.
 - w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.
- * Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęcie.
- * Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Techniczną oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

6.1. Badania stali na budowie

* Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Partie większe należy podzielić na części nie większe niż 60 t.

* Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

* Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

6.2. Badania w czasie budowy

6.2.1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

6.2.2. Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Techniczną oraz PN-63/B-06251.

6.2.3. Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.

Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.

Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. W przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

6.3. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 1.

* Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

* Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać ± 10 mm.

* Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.

* Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm.

- * Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm.
- * Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie.
- * Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm.
- * Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Tablica 1

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla L<6.0 m	20 mm
	dla L>6.0 m	30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L<0.5 m	10 mm
	dla 0.5 m<L<1.5 m	15 mm
	dla L>1.5 m	20 mm
Usytuowanie prętów:		
a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h<0.5 m	10 mm
	dla 0.5 m<h <1.5 m	15 mm
	dla h>1.5 m	20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a<0.05 m	5 mm
	a<0.20 m	10 mm
	a<0.40 m	20 mm
	a>0.40 m	30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b<0.25 m	10 mm
	b<0.50 m	15 mm
	b<1.5 m	20 mm
	b>1.5 m	30 mm

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 kg stali zbrojeniowej. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. W zestawieniu stali nie ujęto zakładów. Stal użyta na zakłady przy łączeniu prętów oraz drut wiązkowy mieszczą się w tak określonej masie zbrojenia.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom.

8.2. Odbiór stali na budowie

* Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

* Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki.

* Dostarczona na budowę stal, która:

- a) nie ma zaświadczenia (atestu),
- b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- c) pęka przy wykonywaniu haków,

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-91/H-04310.

8.3. 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 rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej 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

Płaci się za wbudowaną i odebraną ilość kg stali zbrojeniowej wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zakup, dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład" przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją, zakłady stali, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy. Do ceny jednostkowej ujmuje się również koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu

zbrojenia wraz z ich rozbiórką, a także koszty niezbędnych badań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE - NORMY

- | | |
|---------------------|---|
| 1. PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe |
| 2. PN-91/H-04310 | Próba statyczna rozciągania metali |
| 3. PN-89/H-84023/06 | Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki |
| 4. PN-82/H-93215 | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu |
| 5. PN-77/S-10040 | Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania |
| 6. PN-91/S-10042 | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Projektowanie |

M.12.01.01. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-I (STAL ST3S-B)

1. WSTĘP

Wg ST.M.12.01.00.

2. MATERIAŁY

Stal klasy A-I wg normy PN-89/H-84023/06:

- gatunek: St3S-b,
- rodzaj: okrągła gładka,
- średnice: 5.5 - 40 mm,
- granica plastyczności: min. 240 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie: 370 - 460 MPa,
- wydłużalność: min. 24 %,
- próba na zginanie o 180°: na trzpieniu o średnicy dwóch średnic pręta,
- wytrzymałość charakterystyczna: 240 MPa,
- wytrzymałość obliczeniowa: 200 MPa.

3. SPRZĘT

Wg ST.M.12.01.00.

4. TRANSPORT

Wg ST.M.12.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg ST.M.12.01.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg ST.M.12.01.00.

7. OBMIAR

Wg ST.M.12.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg ST.M.12.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wg ST.M.12.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST.M.12.01.00.

M.12.01.04. ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-III N (BST 500S)

4. WSTĘP

4.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia (stałą klasy A-IIIN / BSt 500) dla obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania. Specyfikacja ma zastosowanie podczas wykonywania:

- pali fundamentowych ,
- fundamentów,
- oczepów pali,
- trzonów podpór,
- przyczółków,
- płyt przejściowych,
- ciosów podłożyskowych,
- ustroju nośnego,
- kap chodnikowych, gzymsów.

4.2. Zakres zastosowania SST

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

4.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót zbrojarskich i obejmują:

- zakup, dostarczenie materiału,
- czyszczenie, prostowanie i gięcie prętów zbrojeniowych,
- cięcie i łączenie spawaniem prętów zbrojeniowych,
- montaż zbrojenia,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia.

4.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.4.1. Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym, gładkie lub żebrowane, o średnicy do 40 mm.

1.4.2. Partia wyrobu – wiązka drutów tego samego gatunku, o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

4.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami odbiorowymi niniejszej SST i poleceniami Inżyniera.

5. MATERIAŁY

5.1. Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia konstrukcji obiektów inżynierskich na w.w. zadaniu stosuje się pręty wiotkie ze stali gatunku BSt-500.

Pozwala się również na użycie innych gatunków stali, dopuszczonych do stosowania w Polsce przez przepisy prawa. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej muszą spełniać podane niżej wymagania:

- średnica pręta w mm - 6÷32
- granica plastyczności Re (min) w MPa - ≥ 500
- wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa - ≥ 550
- wydłużalność plastyczna A5 (min) % - ≥ 14
- moduł Younga w GPa - 210.0
- brak pęknięć przy zginaniu o kąt 20° próbek „starzonych” przez zginanie o kąt 90° na trzpieniu o średnicy wg tablicy 1.

Tablica 1.

Poz.	Nominalna średnica pręta [mm]	Średnica trzpienia
1	10	50
2	12	60
3	14	80
4	16	96
5	18	125
6	20	160
7	22	160
8	25	200
9	28	224
10	32	256

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania normy PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest zawierający następujące dane:

- nazwę, ew. znak firmowy wytwórcy,
- nazwę i symbol handlowy wyrobu,
- skład chemiczny i wartość równoważnika węgla,
- masę partii,
- granicę plastyczności (Re),
- wytrzymałość (Rm),
- wydłużalność plastyczną (A5).

Na przewieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów muszą być naniesione następujące informacje:

- nazwa ew. znak firmowy wytwórcy,
- nazwa i symbol handlowy wyrobu,
- średnica nominalna drutów,
- długość prętów w wiązce i masa wiązki.

Przy odbiorze należy sprawdzić:

- zgodność treści przewieszek z zamówieniem,
- stan powierzchni i wymiary wg Aprobaty Technicznej ITB nr AT-15-4120/99 dla stali BSt 500.

5.2. Drut wiązałkowy

Do montażu prętów zbrojenia należy stosować wyżarzony drut stalowy o średnicy 1.0 lub 1.5 mm.

5.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie podkładek dystansowych i stabilizujących z tworzyw sztucznych lub z betonu. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

5.4. Elektrody do spawania prętów

Zaleca się stosowanie elektrod rutowych, średnio otulonych, ER146 lub E432R11 odpowiadających wymaganiom normy PN-77/M-69433.

6. SPRZĘT

Sprzęt używany do przygotowania i montażu zbrojenia z prętów wiotkich winien być sprawny technicznie oraz posiadać fabryczne instrukcje obsługi.

7. TRANSPORT

Stal powinna być przewożona z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP i ruchu drogowego.

8. WYKONANIE ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji robót i uwzględni roboty zbrojarskie w harmonogramie.

8.2. Przygotowanie zbrojenia

8.2.1. Czyszczenie prętów zbrojeniowych

Pręty zbrojeniowe należy oczyścić mechanicznie (szczotką drucianą lub przez piaskowanie) w następujących przypadkach:

- stwierdzenia nieuzbrojonym okiem występowania na powierzchni prętów zendry, tzn. tlenków żelaza, w postaci łatwo odpadających płatków o ciemnej barwie, powstających w warunkach podwyższonej temperatury,
- stwierdzenia nieuzbrojonym okiem występowania na powierzchni prętów luźnych płatków rdzy, to znaczy wodorotlenków żelaza o budowie porowatej, powstających w normalnej temperaturze wilgotnej atmosferze,
- stwierdzenia nieuzbrojonym okiem występowania na powierzchni prętów kurzu i błota.
- W przypadku widocznego gołym okiem zanieczyszczenia prętów tłuszczem lub farbą należy je opalić lampą lutowniczą lub umyć rozpuszczalnikiem.

Jeżeli wymienione wyżej zanieczyszczenia nie zostaną stwierdzone, dostarczona na budowę stal może być wbudowana bez dodatkowego czyszczenia.

Stal narażoną w czasie transportu na działanie soli należy zmyć słodką wodą, najpóźniej bezpośrednio przed betonowaniem.

8.2.2. Prostowanie prętów zbrojeniowych

Pręty należy prostować na zimno, kluczami, młotkami, prostowarkami lub w inny sposób. Dopuszczalna odchyłka od linii prostej wynosi 4 mm.

8.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonać mechanicznie, przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

8.2.4. Gięcie prętów zbrojeniowych

Minimalne średnice trzpieni do gięcia prętów przy wykonywaniu haków podaje tabela 23 normy PN-91/S-10042. Pręty o średnicy większej niż 12 mm zaleca się w sposób kontrolowany podgrzewać przy gięciu. Podczas gięcia prętów rozdzielczych i strzemion stosować wewnętrzne średnice gięcia jak dla haków. Przy gięciu prętów głównych stosować średnice gięcia 10 d (d - średnica pręta).

8.3. Montaż zbrojenia.

8.3.1. Wymagania ogólne

Przy montażu, układaniu i łączeniu prętów zbrojenia obowiązują zalecenia normy PN-91/S-10042. Pręty powinny być rozmieszczone i łączone zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8.3.2. Otuliny

Należy stosować otuliny zgodne z normą PN-91/S-10042, pkt.12.4.8., to znaczy:

- 0.025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyty pomostowej,
- 0.030 m dla zbrojenia głównych dźwigarów,
- 0.040 m dla strzemion słupów podpór pośrednich i pali,
- 0.050 m dla prętów głównych słupów podpór pośrednich i pali
- 0.055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,

- 0.070 m dla prętów głównych fundamentów i podpór masywnych.

8.3.3. Tolerancje wymiarów

- cięcie prętów (L - długość pręta wg projektu)
 - dla $L \leq 6.0$ m $w = \pm 20$ mm
 - dla $L > 6.0$ m $w = \pm 30$ mm
- odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w Dokumentacji Projektowej)
 - dla $L \leq 0.5$ m $w = \pm 10$ mm
 - dla $0.5 \text{ m} < L \leq 1.5$ m $w = \pm 15$ mm
 - dla $L > 1.5$ m $w = \pm 20$ mm
- otulenie (h - grubość elementu)
 - dla $h \leq 0.5$ m $w = -5 + 10$ mm
 - dla $0.5 \text{ m} < h \leq 1.5$ m $w = -5 + 15$ mm
 - dla $h > 1.5$ m $w = -5 + 20$ mm
- odstępy pomiędzy sąsiednimi prętami (a - wymiar nominalny)
 - dla $a \leq 0.05$ m $w = \pm 5$ mm
 - dla $0.05 \text{ m} < a \leq 0.20$ m $w = \pm 10$ mm
 - dla $0.20 \text{ m} < a \leq 0.40$ m $w = \pm 20$ mm
 - dla $a > 0.40$ m $w = \pm 30$ mm
- położenie w stosunku do krawędzi elementu (b - wymiar nominalny)
 - dla $b \leq 0.25$ m $w = \pm 10$ mm
 - dla $0.25 \text{ m} < b \leq 0.50$ m $w = \pm 15$ mm
 - dla $0.50 \text{ m} < b \leq 1.50$ m $w = \pm 20$ mm
 - dla $b > 1.50$ m $w = \pm 30$ mm
 - odchylenie katowe $w = \pm 3\%$

9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

9.1. Sprawdzenie jakości dostarczonych materiałów

Każdą partię stali dostarczoną na budowę należy poddać oględzinom oraz sprawdzić zgodność dokumentacji z wymaganiami podanymi w pkt. 2.1.3.

Na każde 60 t stali jednego gatunku należy pobrać 6 próbek do wykonania próby rozciągania wg PN-80/H-04310 i 6 próbek do wykonania próby zginania wg PN-78/H-04408. Wyniki prób muszą spełniać wymagania określone w pkt. 2.1.2.

9.2. Sprawdzenie czystości prętów

Należy sprawdzić zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2.1.

9.3. Sprawdzenie prostowania prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia pręta wynosi 4 mm, prostopadle od teoretycznej osi.

9.4. Sprawdzenie tolerancji wymiarowych

Należy sprawdzić zgodność przygotowania i montażu z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3.3.

10. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 kg.

11. ODBIÓR ROBÓT

11.1. Wymagania ogólne

Odbiory powinny być dokonywane jak dla robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór polega na sprawdzeniu jakości robót zgodnie z pkt.6. i jej potwierdzeniu wpisem do Dziennika Budowy.

12. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie,

łączenie oraz montaż zbrojenia w deskowaniu z użyciem drutu wiązałkowego, a także oczyszczenie terenu z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy.

13. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Projektowanie.
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-89/H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu.
Gatunki.
- PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
- PN-78/H-04408 Technologiczna próba zginania.
- PN-77/M-69433 Aprobata Techniczna ITB nr AT-15-4120/99

M.13.00.00. BETON

M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dla wykonania i odbioru elementów betonowych, żelbetowych i sprężonych w konstrukcji mostu w ramach przedmiotowego zadania.

Oznaczenia klas betonu wg poszczególnych norm:

BETON wg PN-91/S-10042(R^c_b)

B10	B15	B20	B25	B30	B35	B45	B50	B55	B60
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

BETON wg PN-EN 206-1 ($F_{ck,cube}$)

C8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie dla poszczególnych elementów podano w Dokumentacji Projektowej.

Przygotowanie Specyfikacji dla Betonu Recepturowego wg PN-EN 206-1 należy do obowiązków Wykonawcy.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy obiektów mostowych.

Niniejsza ST zawiera wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Dalsze Specyfikacje Techniczne od ST.M.13.01.01 do ST.M.13.03.01 odnoszą się do niej oraz zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

1.4.1. **Beton** – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

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

1.4.3. **Beton stwardniały** – beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

1.4.4. **Beton zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m^3 , ale nie przekraczającej 2600 kg/m^3 .

1.4.5. **Beton wytworzony na budowie** – beton wyprodukowany na placu budowy przez wykonawcę na jego własny użytek.

1.4.6. **Beton towarowy** – beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą. Za beton towarowy wg PN-EN 206-1 uznaje się również: beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy i beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę.

1.4.7. **Beton projektowany** – beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonych właściwościach.

1.4.8. **Beton recepturowy** – beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonym składzie.

1.4.9. **Rodzina betonów** – grupa betonów, dla których jest ustalona i udokumentowana zależność pomiędzy odpowiednimi właściwościami.

1.4.10. **Metr sześcienny betonu** – ilość mieszanki betonowej, która po zagęszczeniu zgodnie z procedurą podaną w PN-EN 12350-1, zajmuje objętość jednego metra sześciennego.

1.4.11. **Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

1.4.12. **Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

1.4.13. **Betoniarka samochodowa** – betoniarka umieszczona na samojedznym podwoziu, umożliwiającą mieszanie i dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej.

1.4.14. **Urządzenie mieszające** – urządzenie z reguły montowane na podwoziu samojedznym i umożliwiające utrzymywanie mieszanki betonowej w stanie jednorodnym podczas transportu.

1.4.15. **Urządzenie niemieszające** – urządzenie stosowane do transportu mieszanki betonowej bez jej mieszania, np. wywrotka samochodowa lub zasobnik.

1.4.16. **Zarób** – ilość mieszanki betonowej wyprodukowana w jednym cyklu operacyjnym betoniarki lub ilość rozładowana w ciągu 1 min. z betoniarki o pracy ciągłej.

1.4.17. **Ładunek** – ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca jeden zarób lub więcej zarobów.

1.4.18. **Dostawa** – proces przekazywania przez producenta mieszanki betonowej.

1.4.19. **Partia** – ilość mieszanki betonowej, która jest: wykonana w jednym cyklu operacyjnym mieszarki okresowej, lub wykonana w czasie 1 min w mieszarce o pracy ciągłej, lub przewożona jako gotowa w betoniarnie samochodowej, gdy jej napełnienie wymaga więcej niż jednego cyklu pracy mieszarki okresowej lub więcej niż jednej minuty mieszania w mieszarce o pracy ciągłej.

1.4.20. **Próbka złożona** – ilość mieszanki betonowej, składająca się z kilku porcji pobranych z różnych miejsc partii lub mieszanki, dokładnie wymieszanych ze sobą.

1.4.21. **Próbka punktowa** – ilość mieszanki betonowej pobrana z części partii lub masy betonu, składająca się z jednej lub więcej porcji, dokładnie wymieszanych ze sobą.

1.4.22. **Porcja** – ilość mieszanki betonowej pobrana, w pojedynczej czynności, za pomocą narzędzia do pobierania próbek.

1.4.23. **Domieszka** – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.

1.4.24. **Dodatek** – drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości. Rozróżnia się dwa typy dodatków nieorganicznych: prawie obojętne (typ I) i posiadające właściwości pucolanowe lub utajone właściwości hydrauliczne (typ II).

1.4.25. **Kruszywo** – ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowania do betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.

1.4.26. **Kruszywo zwykłe** – kruszywo o gęstości ziarn w stanie suchym większej niż 2000 kg/m^3 , ale nie przekraczającej 3000 kg/m^3 .

1.4.27. **Cement** – drobno zmielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość i trwałość także pod wodą.

1.4.28. **Całkowita zawartość wody** – woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni a także woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawieszin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzanania.

1.4.29. **Efektywna zawartość wody** – różnica między całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowaną przez kruszywo.

1.4.30. **Współczynnik woda/cement (w/c)** – stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.

1.4.31. **Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody , którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

1.4.32. **Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

1.4.33. **Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.34. **Klasa wytrzymałości betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Pierwsza liczba po literze C oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ w N/mm^2 (MPa), druga liczba -

minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ w N/mm² (MPa).

1.4.35. **Wytrzymałość charakterystyczna betonu** – wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

1.4.36. **Klasa ekspozycji betonu** – określa wymagania materiałowo-technologiczne dotyczące odporności betonu na oddziaływanie środowiska przy założeniu co najmniej 50 lat eksploatacji.

W zależności od niej dobierany jest skład, klasa wytrzymałości i struktura betonu.

Norma PN-EN 206-1 rozróżnia następujące klasy ekspozycji, które zestawiono w poniższej tabeli:

Klasa ekspozycji	Oznaczenie klasy	Opis środowiska
1. Brak zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją	X0	Betony niezbrojone i niezawierające innych elementów metalowych. Betony zbrojone bardzo suche.
2. Korozja spowodowana karbonatyzacją	XC1	Suche lub stale mokre
	XC2	Mokre, sporadycznie suche
	XC3	Umiarkowanie wilgotne
	XC4	Cyklicznie mokre i suche
3. Korozja spowodowana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej	XD1	Umiarkowanie wilgotne
	XD2	Mokre, sporadycznie suche
	XD3	Cyklicznie mokre i suche
4. Korozja spowodowana chlorkami z wody morskiej	XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską
	XS2	Stale zanurzenie
	XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli
5. Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odładowczych albo ze środkami odładowczymi	XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odładowczych
	XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odładowczymi
	XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odładowczych
	XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odładowczymi
6. Agresja chemiczna	XA1	Środowisko chemicznie mało agresywne
	XA2	Środowisko chemicznie średnio agresywne
	XA3	Środowisko chemicznie silnie agresywne

Wymagane klasy ekspozycji elementów betonowych w zależności od warunków pracy należy przyjmować zgodnie z tabelą, chyba że w dokumentacji Projektowej podano inne wymagania.

	Element	Klasy ekspozycji
A	Ławy fundamentowe, oczepy pali, podwaliny	F1, XC2, XA1
B	Filary, ściany przyczółków	XC4, XD1, XF2
C	Ustrój nośny	XC4, XD1, XF2
D	Pylony	XC4, XD1, XF2
E	Nawierzchnie mostowe	XC4, XD3, XF4, XM1
F	Nawierzchnie drogowe	XC4, XD1, XF2
G	Konstrukcje narażone na oddziaływanie wód agresywnych	XS3, XF3, XC4, XA1

W wymaganiach dotyczących każdej klasy ekspozycji należy określić:

- dopuszczalne rodzaje i klasy składników,
- maksymalny współczynnik w/c,
- minimalną zawartość cementu,
- minimalną klasę wytrzymałości na ściskanie betonu (opcjonalnie),

- minimalną zawartość powietrza w mieszance betonowej – jeśli dotyczy.

1.4.37. **Specyfikacja** – końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących wykonania lub składu betonu, podane producentowi.

1.4.38. **Specyfikujący** – osoba lub jednostka ustalająca specyfikację mieszanki betonowej i stwardniałego betonu.

1.4.39. **Producent** – osoba lub jednostka produkująca mieszankę betonową.

1.4.40. **Wykonawca** – osoba lub jednostka stosująca mieszankę betonową do wykonania konstrukcji lub elementu.

1.4.41. **Okres użytkowania** – okres, w którym stan betonu w konstrukcji odpowiada wymaganiom eksploatacyjnym dotyczącym tej konstrukcji, pod warunkiem, że jest ona właściwie użytkowana.

1.4.42. **Badanie wstępne** – badanie lub badania mające na celu sprawdzenie przed podjęciem produkcji, jaki powinien być skład nowego betonu lub rodziny betonów, aby spełnił wszystkie określone wymagania dotyczące mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

1.4.43. **Badanie identyczności** – badanie mające na celu określenie czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji.

1.4.44. **Badanie zgodności** – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu

1.4.45. **Ocena zgodności** – systematyczne badanie stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

1.4.46. **Oddziaływanie środowiska** – takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub na inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenia w projekcie konstrukcyjnym.

1.4.47. **Weryfikacja** – potwierdzenie przez sprawdzenie obiektywnych dowodów, że wyspecyfikowane wymagania zostały spełnione.

1.4.48. **Obiekt inżynierski** – do takich obiektów zaliczamy: obiekty mostowe, tunele, przepusty i konstrukcje oporowe.

1.4.49. **Obiekt mostowy** – budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszorowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej nad przeszkodą terenową, a w szczególności: most, wiadukt, estakadę, kładkę.

1.4.50. **Tunel** – budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszorowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej przez lub pod przeszkodą terenową, a w szczególności: tunel, przejście podziemne.

1.4.51. **Przepust** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogi.

1.4.52. **Konstrukcja oporowa** – budowla przeznaczona do utrzymywania w stanie stateczności uskoku naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych.

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, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

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

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i „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”.

2.1. Składniki mieszanki betonowej

Składniki betonu zgodnie z PN-EN 206-1 nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżyć trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może on być stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu. Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, gdy nie jest on w niej uwzględniony lub gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami takiej normy, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie:

- europejskiej aprobaty technicznej, dotyczącej zastosowania danego składnika,
- odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu, dotyczących jego zastosowania.

Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.

Dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego niskokalorycznego czystego (bez dodatków) – CEM I o następujących klasach zależnych od klas betonu:

- do betonów klasy C16/20 i C20/25 – cement klasy 32,5 NA;
- do betonów klasy C25/30 i C30/37 – cement klasy 42,5 NA;
- do betonów klasy C35/45 i większej – cement klasy 52,5 NA

Dopuszcza się dla ławy fundamentowej pylonu zastosowanie cementu hutniczego.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań „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”. Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydany przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, -2, -3, -5, -6, -7 i -21. Wyniki należy ocenić wg PN-EN 197-1.

2.1.2. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu. Ponadto zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

2.1.2.1. Kruszywo grube - wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością

uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Do betonu klasy C12/15 można stosować mieszankę żwirowo-piaskową określoną w PN-EN12620. Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 32 mm.

Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, spełniające następujące wymagania:

a) zawartość pyłów i zanieczyszczeń:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Pyły mineralne	do 1%
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Ziarna nieforemne	do 20 %
Grudki gliny	0 %

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

b) właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa:

Właściwości	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Wskaźnik rozkruszenia:	
- grysy granitowe	do 16 %
- grysy bazaltowe i inne	do 8 %
Nasiąkliwość	do 1,2 %
Mrozoodporność	do 2 % *) do 10 % **)
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-B-06714/34)	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zawartość związków siarki	do 0,1 %
Zawartość podziarna	do 5 %
Zawartość nadziarna	do 10 %

*) Wg metody bezpośredniej

**) Wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02)

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712/A1:97, PN-86/B-06714, PN-EN 933 i PN-EN1097 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej, w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie ziaren nieforemnych, PN-78/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.1.2.2. Kruszywo drobne – wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kompozycyjnego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

a) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruszowym:

- ziarna nie większe niż 0,25 mm - 14 do 19 %,
- ziarna nie większe niż 0,50 mm - 33 do 48 %,
- ziarna nie większe niż 1,00 mm - 57 do 76 %.

b) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie drobnym
Pyły mineralne	do 1,5 %
Zanieczyszczenia obce	do 0,25 %
Zawartość związków siarki	do 0,2 %
Reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-78/B-06714/34)	zwiększenie wymiarów liniowych < 0,1 %
Zanieczyszczenia organiczne	*)
Grudki gliny	0 %

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
 - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12.
 - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).
- Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.1.2.3. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz załącznikiem J normy PN-EN 206-1.

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	± 10 %
Frakcje piaskowe od 0 do 5 mm	± 10 %
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20 %

2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Jeżeli wodę do betonu stanowi woda pitna (np. czerpana z wodociągów miejskich), to nie wymaga się żadnych badań.

Oprócz wody wodociągowej norma dopuszcza do stosowania:

- wodę odzyskiwaną z procesów produkcji betonu,

- wodę ze źródeł podziemnych,
- naturalną wodę powierzchniową i wodę ze ścieków przemysłowych,
- wodę morską lub zasoloną,
- wodę uzyskaną z kanalizacji.

Powyższe rodzaje wody należy poddać wstępnej ocenie zgodnie z poniższą tablicą:

Cecha	Wymaganie
Zawartość olejów i tłuszczów	Nie więcej niż widoczne ślady
Zawartość detergentów	Piana powinna zniknąć do 2 minut
Barwa	Bładożółta lub jaśniejsza (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zawiesiny	Nie więcej niż określona ilość (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zapach	Dopuszczalny zapach jak wody pitnej, bez zapachu H_2S po dodaniu HCl
Kwasowość	$pH \geq 4$
Zawartość substancji humusowych	Jakościowa ocena barwy po dodaniu $NaOH$

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:

- zawartość chlorków ≤ 400 mval/l wody
- zawartość siarczanów ≤ 2000 mg/l wody
- zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO) ≤ 1500 mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkaliom,
- inne zanieczyszczenia szkodliwe (cukry, fosforany, azotany, ołów i cynk), jeżeli oznaczenia jakościowe dają wynik pozytywny to albo przeprowadza się oznaczenia ilościowe tych substancji, albo sprawdza się czy nie wywierają szkodliwego wpływu na czas wiązania i wytrzymałość na ściskanie. Dopuszczalne maksymalne zawartości cukrów, fosforanów jako P_2O_5 , ołowiu jako Pb^{2+} i cynku jako Zn^{2+} wynoszą po 100 mg/l wody, a azotanów jako NO_3^- 500 mg/l.

Wody ze źródeł podziemnych, wody powierzchniowe i ze ścieków przemysłowych bada się przed pierwszym użyciem i następnie co miesiąc, aż do ustalenia jaka jest zmienność składu.

Wówczas częstotliwość badań można zmniejszyć.

Wodę morską lub zasoloną bada się przed pierwszym użyciem, a następnie raz na rok i w razie wątpliwości co do stałości składu.

Woda odzyskana z produkcji betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej oraz;

należy zapewnić jednorodność materiału stałego w jej składzie,

należy kontrolować gęstość i na tej podstawie oceniać i uwzględniać zawartość masy materiału stałego dodawanego razem z wodą do nowej mieszanki betonowej.

2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2, posiadać Aprobata Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz atest producenta. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

Ogólną przydatność dodatków ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620

- barwników wg PN-EN 12878
- popiołu lotnego wg PN-EN 450

2.2. Beton

Skład betonu należy tak dobrać aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.

2.2.1. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy PN-EN 206-1. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

W przypadku gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkaliarni, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206-1.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m³ - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- 450kg/m³ - dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą $1,3 \cdot f_{ck, cube}$

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej – klasa S3 wg PN-EN 206-1. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Do betonu zawierającego zbrojenie stalowe zwykłe lub sprężające oraz inne elementy metalowe nie należy dodawać chlorku wapnia oraz domieszek na bazie chlorków. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206-1.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania mrozoodporności.

W takim przypadku obligatoryjne jest stosowanie domieszek napowietrzających (minimalna zawartość powietrza zgodna z tab. F1 Załącznika F do PN) lub stosowanie badań jego właściwości użytkowych. Zawartość powietrza w mieszance betonowej bada się metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C. Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostarczeniem powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą.

2.2.2. Stwardniały beton

Beton do konstrukcji mostowych musi dodatkowo spełniać wymienione poniżej wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa.

Próbki do badań wytrzymałościowych pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do 7. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni. Zaleca się badać mrozoodporność również na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

2.2.3. Klasy wytrzymałości na ściskanie

Klasy betonu pod względem jego wytrzymałości na ściskanie dokonuje się na podstawie poniższych tablic. Podstawą kwalifikacji może stanowić wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określana w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck,cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck,cube}$).

Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i betonu ciężkiego

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ N/mm ^{2,N8}	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ N/mm ^{2,N8}
----------------------------------	--	--

C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu lekkiego

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ N/mm ^{2,N8}	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ N/mm ^{2,N8}
LC8/9	8	9
LC12/13	12	13
LC16/18	16	18
LC20/22	20	22
LC25/28	25	28
LC30/33	30	33
LC35/38	35	38
LC40/44	40	44
LC45/50	45	50
LC50/55	50	55
LC55/60	55	60
LC60/66	60	66
LC70/77	70	77
LC80/88	80	88

2.2.4. Klasy gęstości betonu lekkiego

Klasyfikacji betonu lekkiego pod względem gęstości dokonuje się na podstawie poniższej tablicy

Klasa gęstości	D1,0	D1,2	D1,4	D1,6	D1,8	D2,0
Zakres gęstości kg/m ³	≥ 800 i ≤ 1000	≥ 1000 i ≤ 1200	≥ 1200 i ≤ 1400	≥ 1400 i ≤ 1600	≥ 1600 i ≤ 1800	≥ 1800 i ≤ 2000

3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia

dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m, wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. TRANSPORT

4.1. Transport cementu

Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wsepów i wysypów.

4.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonego Rysunkami może wynosić 1 cm przy stosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą "Ve-be" różnice nie powinny przekraczać:

- dla betonów gęstoplastycznych 4 sek do 6 sek,
- dla betonów wilgotnych 10 sek do 15 sek.

4.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

4.3.1 Środki do transportu betonu

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu

4.3.2 Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 minut przy temperaturze otoczenia +15⁰ C

70 minut przy temperaturze otoczenia +20⁰ C

30 minut przy temperaturze otoczenia +30⁰ C

Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego),
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym

- zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej,
e) odległość transportu nie przekracza 10 m.

4.4. Transport stali zbrojeniowej.

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Uwaga ogólna

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

5.2. Roboty betonowe

5.2.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251 oraz ustawą „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”.

5.2.2. Wytwarzanie i układanie mieszanki betonowej

a) Dozowanie składników

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

2% - przy dozowaniu cementu i wody

3% - przy dozowaniu kruszywa

Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa

b) Mieszanie składników

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

c) Układanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m)

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień Specyfikacji i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:

- Mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wglębnymi
- Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne

d) Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- Wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej
- Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora
- Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym
- Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m
- Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości
- Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.
- Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne

e) Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Rysunkach.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szklawa cementowego
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20^o C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu

f) Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.2.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5^o 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^o C jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +10^o C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

b) Zabezpieczenie 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.

c) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.2.4. Pielęgnacja betonu

a) Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.

b) Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać normowym wymaganiom, wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

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.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.2.5. Usuwanie deskowania i rusztowania

Całkowite rozmontowanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Deskowania i rusztowania powinny pozostawać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.

Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej 15°C można dla betonów z cementów portlandzkich i hutniczych dojrzewających w sposób normalny przewidywać następujące terminy usunięcia deskowań, licząc od dnia ukończenia betonowania:

- 2 dni lub $R_{Gb} = 2,5$ MPa dla usunięcia bocznych deskowań belek, sklepień łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej 1600 cm²,
- 4 dni lub $R_{Gb} = 5,0$ MPa dla usunięcia deskowań, filarów i słupów o powierzchni przekroju do 1600 cm² oraz ścian betonowych wykonywanych w deskowaniach przestrzennych,
- 5 dni lub 0,5 R_{Gb} dla płyt o rozpiętości do 2,5 m,

- 10 do 12 dni lub 0,7 R_{gb} dla stropów, belek, łuków o rozpiętości do 6,0 m,
- 28 dni dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

Przy stosowaniu betonów z cementów glinowych lub szybkotwardniejących wyżej podane terminy mogą ulec zmniejszeniu, jednak nie więcej niż o 50% przy niezmienionych wymaganiach dotyczących wytrzymałości betonu.

Gdy średnia temperatura dobową spada poniżej 0°C, wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dni nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu.

Orientacyjny termin rozmontowania deskowania konstrukcji można ustalić wg załącznika do PN-63/B-06250, przy czym za temperaturę, w zależności od której określa się przewidywaną wytrzymałość betonu, uważa się średnią temperaturę z całego okresu twardnienia betonu, jako średnią z poszczególnych średnich temperatur dobowych.

Przy usuwaniu deskowań konstrukcji konieczna jest obecność Inżyniera.

Optymalny cykl przesuwu deskowań przesuwanych oraz posuwu deskowań ślizgowych powinny być ustalone w Dokumentacji Projektowej wykonywanego obiektu i sprawdzone wynikami bieżąco prowadzonych badań na budowie.

5.2.6. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż + 10°C należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:

- bezpośrednio po zakończeniu formowania przykryć powierzchnie elementów izolacją paroszczelną (np. folią polietylenową), którą pozostawia się na cały czas obróbki cieplnej,
- wstępne dojrzewanie w temperaturze otoczenia - min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury betonu z szybkością max. 15°C/godz.,
- max temperatura betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od 80°C,
- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu a otoczeniem nie większej niż 40°C.

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi 80°C a temp. otoczenia wynosi około 10°C, wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:

- wstępne dojrzewanie min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury około 5 godz.,
- utrzymanie temperatury 80°C 4 godz.,
- studzenie 2 godz.

5.2.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać normowym wymaganiom, wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

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.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.3. Rusztowania

5.3.1. Postanowienia ogólne

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji.

Budowę rusztowań należy prowadzić zgodnie z projektem sporządzonym przez Wykonawcę uwzględniającym wymagania niniejszej Specyfikacji. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić ugięcie i osiadanie rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu, zgodne z wartościami podanymi w Rysunkach.

5.3.2. Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowy projekt rusztowań

roboczych, niosących i montażowych. Projekty te powinny być zatwierdzone przed przystąpieniem do realizacji

Projekt Techniczny rusztowań musi być wykonany zgodnie z wytycznymi: WP-D.DP31 "Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego"

Projekt Techniczny rusztowań powinien uwzględniać osiadania i ugięcia rusztowań oraz podniesienie wykonawcze przęseł tak aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu i spadki podłużne i poprzeczne były zgodne z Rysunkami.

5.3.3. Warunki wykonania rusztowań

Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny być tak zaprojektowane i wykonane aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania

Do rusztowań należy używać drewna w dobrym stanie bez uszkodzeń mogących mieć wpływ na jego wytrzymałość. Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-75/D-96000 i PN-72/D-96002

We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwią właściwą regulację rusztowań

Inżynier może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.

Rusztowania stalowe powinny być wykonywane z kształtowników, blach grubych i blach uniwersalnych ze stali St3SX, St3SY lub St3S dla elementów spawanych wg PN-88/H-84020 oraz z rur stalowych ze stali R35 i R45 wg PN-81/H-84023. Można również stosować stal o podwyższonej wytrzymałości 18G2A wg PN-86/H-84018. Elementy z innych gatunków stali mogą być stosowane pod warunkiem ustalenia naprężeń dopuszczalnych i stwierdzenia spawalności stali przez odpowiednie placówki naukowo badawcze.

Do łączenia elementów rusztowań należy stosować śruby z łbem sześciokątnym, które powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-85/M-82101 z nakrętkami wg PN-86/M-82144

Ściąg do usztywnienia rusztowań należy wykonywać ze stali okrągłej ST3SX, ST3SY zgodnie z PN-75/H-93200/00 a nakrętki rzymskie napinające wg PN-57/M-82269

Materiały do zabezpieczenia przed korozją powinny być zgodne z instrukcją KOR-3A.

5.3.4. Pomiary osiadań w czasie realizacji robót

Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań

5.3.5. Tolerancje wykonawcze dla rusztowań

Dopuszczalne odkształcenie elementów rusztowań stalowych, które mierzy się jako strzałkę pomiędzy naciągniętą struną a poszczególnymi elementami (tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środkiem kształtownika) są następujące:

dla części pionowych - 0.001 ich długości i nie większa niż, 1.5 mm

dla części poziomych - 0.001 ich długości i nie większa niż, 1.5 mm

dla ściągów - 0.002 ich długości i nie większa niż, 2.0 mm

Dopuszczalne odchyłki w średnicach otworów na śruby w elementach stalowych nie powinny być większe niż:

1 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm

1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm

5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm - dla owalności otworów (tj. różnicy pomiędzy największą i najmniejszą średnicą)

2 mm oraz 3 % grubości łączonych elementów - dla skośności otworów

Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu rusztowań stalowych są następujące:

± 5 cm - w rozstawie wień klatek w planie w stosunku do rozstawu zaprojektowanego w założeniu całkowicie osiowego przenoszenia obciążeń pionowych 0,5 % wysokości rusztowania lecz nie więcej niż 5 cm - w wychyleniu rusztowania z płaszczyzny pionowej

± 3 cm - w rozstawie belek podwalinowych i oczepów

± 2 cm - w rzędnych oczepów

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach wynoszą:

± 10 cm - w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu

± 10 cm - w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na kłatkach z podkładów wynoszą

± 5 cm - dla odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów

± 10 cm - w położeniu środka ciężkości podstawy klatki

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla pozostałych typów rusztowań wynoszą:

± 15 cm - w rozstawie szeregów pali lub ram rusztowaniowych

± 2 cm - w rozstawie podłużnic i poprzecznic

± 1 cm - w długości wsporników

4% - w przekrojach poprzecznych elementów

0,5 % wysokości lecz nie więcej niż 3 cm - w wychyleniu jarzm lub ram z płaszczyzny

pionowej

10 % - w wielkości podniesienia wykonanego w stosunku do wartości obliczeniowej

Dopuszczalne ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:

1/400 l - w belkach poddźwigarowych

1/200 l - w belkach pomostów roboczych.

5.3.6. Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy na rusztowaniach

a) Dokręcanie śrub łączących

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściągow w stężeniach poprzecznych i podłużnych rusztowania.

b) Uziemienie rusztowań

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-86/E-05003/01.

Szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12 Ω. Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16 m.

c) Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej

W przypadku kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót winny być wyłączone względnie Wykonawca winien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia..

d) Dostęp do rusztowań

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

e) Pomosty rusztowań

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

f) Praca na rusztowaniach

Praca powinna się odbywać w hełmach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy. Podczas pracy należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

g) Praca dźwigami

Powinna być wykonywana z zachowaniem odnośnych przepisów i instrukcji.

5.4. Deskowania

5.4.1. Cechy konstrukcji deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań Projekt Techniczny ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań dla betonów ciekłych

powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.

Powierzchnia betonu ma być jednorodna, gładka (bez segregacji, wgłębień, raków) i czysta.

Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2 mm.

W przypadku zastosowania złączy, które pozostają w betonie, nie mogą one być widoczne po rozszalowaniu, musi być zachowana wymagana normą PN-91/S-10042 otulina.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według Rysunków i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawdliwość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą, zaś szalunki stalowe pokrywane odpowiednim separatorem.

5.4.2. Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/200 l - w deskach i belkach pomostów

1/400 L - dla widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych

1/250 L - dla niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi:

na odcinku 20 cm - 2 mm

na odcinku 200 cm - 5 mm.

5.5. Wykonywanie zbrojenia

a) Czystość powierzchni zbrojenia

* Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

* Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

* Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

b) Przygotowanie zbrojenia

* Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

* 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 układane w deskowaniu zbrojenie podierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

* Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.

* Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

* Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

* Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:

- w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie.
- w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.

* Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęcie.

* Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.1.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

6.1.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-be,

1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z 2.2.4.

6.1.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości podanych w rozdz. 2.3.

6.1.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: jedną próbkę na 100 zarobów, jedną próbkę na 50 m³, jedną próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

a) przy liczbie kontrolowanych próbek - n, mniejszej niż 15

$$R_{i \min} \geq \alpha R_b^G \quad [1]$$

gdzie:

$R_{i \min}$ = najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z n próbek,

α = współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli,

R_b^G = wytrzymałość gwarantowana.

Liczba próbek n	α
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku gdy warunek [1] nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki [2] i [3]:

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad [2]$$

oraz

$$\bar{R} \geq 1.2 R_b^G \quad [3]$$

gdzie:

\bar{R} - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad [4]$$

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek;

b) przy liczbie kontrolowanych próbek n równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]

$$\bar{R} - 1.64 s \geq R_b^G \quad [5]$$

w którym:

\bar{R} - średnia wartość wg wzoru [4],

s - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek n
wg wzoru

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2} \quad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s , wg wzoru [6] jest większe od wartości $0,2 \bar{R}$, gdzie \bar{R} wg wzoru [4], zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

W przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

6.1.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

6.1.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-88/B-06250).

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150, liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %,

b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 m³/m² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.1.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.1.8. Pobranie próbek i badanie

* Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami GDDP oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów

* Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą (niniejszymi ST) oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

6.1.9. Zestawienie wszystkich badań dla betonu:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano w tabeli poniżej.

	Rodzaj badania	Punkt normy PN-88/B-06250	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu			Bezpośrednio przed użyciem każdej dostar- czonej partii
	- czasu wiązania	3.1	PN-88/B-04300	
	- zmiany objętości	3.1	jw.	
	- obecność grudek	3.1	jw.	
	2) Badanie kruszywa			
	- składu ziarnowego	3.2	PN-78/B-06714/10	jw.
	- kształtu ziarn	3.2	/16	
	- zawartości pyłów	3.2	/13	
	- zawartość zanieczyszczeń	3.2	/12	
	- wilgotności	3.2	/18	
	3) Badanie wody	3.3	PN-88/B-32250	Przy rozpoczę- ciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badania dodatków i domieszek	3.4	Instrukcji ITB nr 206/77, PN-90/B-06240 i świadectw dopuszczenia do stosowania	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	4.2	PN-88/B-06250	Przy rozpoczę- ciu robót
	Konsystencji	4.2	jw.	Przy projekto- waniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartości powietrza	4.3	jw.	jw.
Badania	1) Wytrzymałość	5.1	PN-88/B-06250	Po ustaleniu

betonu	na ściskanie			recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	5.2	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	5.2	PN-88/B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wyko- nywania kon- strukcji i raz na 5000 m ³ betonu
	4) Mrozoodporność	5.3	jw.	jw.
	5) Przepuszczalność wody	5.4	jw.	jw.

6.2. Kontrola rusztowań

6.2.1. Zakres kontroli

- badania po wykonaniu montażu

- badania okresowe w czasie ich eksploatacji, które należy wykonywać zwłaszcza po ulewnych opadach, po okresie silnych wiatrów i wysokich wód.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

6.2.2. Zestawienie i opis badań

a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez oględziny i porównanie zamontowanego rusztowania z Projektem Technicznym, zwracając uwagę na schematy rusztowania, ilość słupów, stężeń, belki wieńczące oraz rozstaw i usytuowanie podpór na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

b) Sprawdzenie materiałów złącznych należy przeprowadzać na bieżąco.

c) Sprawdzenie materiałów niestałowych należy przeprowadzać na bieżąco.

d) Sprawdzenie osi podłużnej i poprzecznej oraz ustawienia w pionie.

W tym celu należy wyznaczyć i utrwalić, na przykład za pomocą naciągniętego drutu, osie rusztowania i wykonywać pomiary przyziarnem i pionem, do wyznaczonych osi mostu. Ustawienie w pionie sprawdzać pionem ze sznurkiem.

e) Sprawdzenie podpór należy dokonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym oraz pomiar z dokładnością do 1 cm przy użyciu przyziarnu.

f) Sprawdzenie rzędnych wysokościowych należy przeprowadzać niwelatorem.

g) Sprawdzenie połączeń na śruby należy przeprowadzać kluczem do śrub, próbując dokręcenie śruby,

oraz przez oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone całkowicie.

Sprawdzać należy wszystkie śruby pionowe i poziome nośne, łączące poszczególne zasadnicze elementy rusztowań oraz rusztowań z belkami wieńczącymi dolnymi i górnymi.

Śruby łączące stężenia z konstrukcją nośną rusztowań należy sprawdzać wrywkowo, obejmując sprawdzeniem nie mniej niż 20 % śrub.

W przypadku stwierdzenia, że więcej niż 10 % śrub badanych jest niedostatecznie dokręcona, należy sprawdzić wszystkie śruby łączące stężenia z konstrukcją.

Podczas sprawdzenia należy wykorzystać materiały z badań przeprowadzonych przez kontrolę techniczną Wykonawcy.

h) Sprawdzenie naciągu ściąągów i stężeń należy wykonywać przez oględziny zwisu i uderzenie w pręt naciągu.

Sprawdzeniu podlega naciąg wszystkich ściąągów i stężeń. W przypadku braku naciągu należy przede wszystkim sprawdzić dokręcenie śrub łączących końce ściąągu z konstrukcją, a następnie uzyskać naciąg przez dokręcenie nakrętki dopinającej (rzymskiej).

i) Sprawdzenie posadowienia rusztowania należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym dotyczącym przyjętego rodzaju posadowienia. W przypadku zastosowania posadowienia na palach należy przy przeprowadzaniu badań korzystać z Dziennika bicia pali.

Przy posadowieniu na rusztach lub klatkach z podkładów należy również sprawdzać, czy nie następuje usuwanie się gruntu spod podwalin rusztów lub klatek.

j) Sprawdzenie połączeń rusztowania z podporą palową należy wykonywać przez oględziny na zgodność z wymaganiami 5.3.

k) Sprawdzenie belek wieńczących jarzma należy wykonywać przez oględziny.

l) Sprawdzenie belek toru poddźwigowego należy wykonać przez oględziny.

m) Sprawdzenie pomostu roboczego i poręczy należy wykonywać przez oględziny, pomiar przymiarem i próby odrywania poręczy jedną ręką.

n) Sprawdzenie elementów podtrzymujących bezpośrednio konstrukcje mostową należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym.

o) Sprawdzenie drabin do wejścia na rusztowanie należy wykonywać przez oględziny i wejście na rusztowanie na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

p) Sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonywać przez oględziny,

a w przypadkach budzących wątpliwości przez pomiar oporności przewodów uziemiających aparatami elektrycznymi oraz przez odkopanie uziemienia.

r) Sprawdzenie wielkości osiadania należy wykonywać przez oględziny oraz pomiar rzędnych przy użyciu niwelatora i łąty mierniczej oraz porównanie z wielkościami podanymi w Projekcie Technicznym, jak również zanotowanymi z poprzednich badań.

s) Sprawdzenie, czy nie powstały uszkodzenia elementów konstrukcji należy wykonywać przez oględziny.

6.2.3. Ocena wyników badań

Konstrukcję rusztowań zmontowanych i będących w eksploatacji na placu budowy w celu wykonania mostu należy uznać za zgodną z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. W przypadku gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, zmontowaną konstrukcję rusztowania należy uznać za niezgodną z wymaganiami ST.

Zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymaganiami ST powinna być doprowadzona do stanu zgodności z ST i całość przedstawiona ponownie do badań.

Wyniki badań powinny być ujęte w formie protokołu.

Z badań i odbioru rusztowań należy sporządzać protokoły, które powinny zawierać:

- protokół badań po montażu:
- skład komisji i datę wykonania badań
- zakres badań
- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji
- stwierdzenie odchyłek przekraczających granice dopuszczalne
- ocenę komisji przeprowadzającej badania

Protokół badań w czasie eksploatacji:

- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji
- wyniki pomiaru ewentualnego osiadania lub przechylenia rusztowań
- wyniki oględzin i badań śrub, nakrętek i naciągów
- wykaz zauważonych usterek
- opinię, czy praca na rusztowaniach może być wykonywana równolegle z usuwaniem usterek

Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

6.3. Kontrola szalowań

Kontrola szalowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym deskowań lub z instrukcją użytkowania szalowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją)
- sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.)
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wbudowanego betonu klasy określonej w Komentarzu do pozycji Przedmiaru Robót. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów obiektu mostowego.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wg poszczególnych Specyfikacji szczegółowych dotyczących betonu (ST.M. 13.01.01; ST.M. 13.01.04; ST.M. 13.01.05; ST.M. 13.01.06)

2.1.2.3.

PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy

- | | |
|----------------------|---|
| 1. PN-87/B-01100 | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia |
| 2. PN-88/B-04300 | Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych |
| 3. PN-86/B-04320 | Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości |
| 4. PN-90/B-06240 | Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton |
| 5. PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 6. PN-63/B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 7. PN-74/B-06261 | Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania `
wytrzymałości betonu na ściskanie |
| 8. PN-74/B-06262 | Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania
wytrzymałości na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N |
| 9. PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 10. PN-76/B-06714/00 | Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne |
| 11. PN-76/B-06714/10 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości |
| 12. PN-76/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 13. PN-78/B-06714/13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych |
| 14. PN-91/B-06714/15 | Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie składu ziarnowego |
| 15. PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn. |
| 16. PN-77/B-06714/18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości |
| 17. PN-91/B-06714/34 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej |
| 18. PN-69/B-10260 | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 19. PN-88/B- 30000 | Cement portlandzki |
| 20. PN-88/B- 30001 | Cement portlandzki z dodatkami |
| 21. PN-88/B- 30002 | Cementy specjalne |
| 22. PN-88/B- 32250 | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw PN-78/C-04541 Woda i ścieki.
Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu
oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i
substancji rozpuszczonych lotnych |
| 22. PN-71/C-04554/02 | Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczenie twardości ogólnej powyżej
0,357 mval/dm ³ metodą wersenianową |

- 23. PN-82/C-04566/02 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym
- 24. PN-82/C-04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną
- 25. PN-73/C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chlorku i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczanie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jednometryczną.
- 26. PN-76/C-04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem
- 27. PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
- 28. PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- 29. PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- 30. PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- 31. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
- 32. PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
- 33. PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.
- 34. PN-75/H-93200/00 Walcówka i pręty okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
- 35. PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym.
- 36. PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne.
- 37. PN-57/M-82269 Nakrętki napinające otwarte.
- 38. PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
- 39. PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- 40. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- 41. PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
- 42. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- 43. PN-EN 206-1:2003/A1:2005 . Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
- 44. PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 . Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

9.2. Inne dokumenty

- 42. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- 43. BN-66/7113-10 Sklejka szalunkowa.
- 44. BN-86/7122-11/21 Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.
- 45. BN-70/9080-02 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów.
Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
- 46. BN-70/9082-01 Rusztowania drewniane budowlane. Wytyczne ogólne projektowania i wykonania.
- 47. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich.KOR-

3A. Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971.

48. Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. WP-D, DP31. Ministerstwo Komunikacji. Warszawa 1967.

49. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1990. (Zatwierdzone do stosowania zarządzeniem Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych nr 1/90 z dnia 3 stycznia 1990r).

M.13.01.03. BETON PODPÓR MASYWNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu podpór masywnych w deskowaniu. Przez podporę masywną rozumie się podporę betonową pełnościenną zbrojoną tylko przeciwskruczowo.

1.2 - 1.5 wg ST. 13.01.00

2. MATERIAŁY

Wg ST.M. 13.01.00.

3. SPRZĘT

Wg ST.M. 13.01.00.

4. TRANSPORT

Wg ST.M. 13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- dopuszczalne przechylenie ścian 0,5 % wysokości oraz $\pm 1,5$ cm
- rzędne wierzchu podpór ± 1 cm
- wymiary w planie ± 1 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ betonu, wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie

niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania z rusztowaniem, przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, a także rozbiórkę deskowania i rusztowań, oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST.M. 13.01.00.

M.13.01.04. BETON PODPÓR CIENKOŚCIENNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu podpór cienkościennych w deskowaniu. Przez podporę cienkościenną rozumie się każdą podporę nie spełniającą wymagań podpory masywnej w rozumieniu ST.M.13.01.03.

1.2 - 1.5

wg ST.13.00.00

2. MATERIAŁY

Wg ST.M.13.00.00.

3. SPRZĘT

Wg ST.M.13.00.00.

4. TRANSPORT

Wg ST.M.13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg ST.M.13.00.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- dopuszczalne przechylenie ścian 0,5 % wysokości oraz $\pm 1,5$ cm
- rzędne wierzchu podpór ± 1 cm
- wymiary w planie ± 1 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg ST.M.13.00.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Wg ST.M.13.00.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg ST.M.13.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ betonu, wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania z rusztowaniem, przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, koszty badań zgodnie z

Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, a także rozbiórkę deskowania i rusztowań, oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST.M.13.00.00.

M.13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY W DESKOWANIU

6. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego układanego w deskowaniu.

1.2 - 1.5 wg ST.M. 13.01.00

7. MATERIAŁY

Wg ST.M. 13.01.00.

8. SPRZĘT

Wg ST.M. 13.01.00.

9. TRANSPORT

Wg ST.M. 13.01.00.

10. WYKONANIE ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- długość przęsła ± 2 cm
- rozpiętość usytuowania łożysk ± 1 cm
- oś podłużna w planie ± 3 cm
- grubość płyty pomostu $\pm 0,5$ cm
- rzędne wysokościowe ± 1 cm
- usytuowanie belek podłużnych i poprzecznych ± 2 cm

11. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

12. OBMIAR ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

13. ODBIÓR ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

14. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ betonu, wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania z rusztowaniem, przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, a także rozbiórkę deskowania i rusztowań, oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

15. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST.M. 13.01.00.

M.13.01.06. BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY BEZ DESKOWANIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Wymagania wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego układanego bez deskowania są tematem tej ST.

1.2. Zakres ST

Wg ST.M. 13.01.00.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów dla obiektów mostowych.

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie betonu wypełnienia wsporników chodnikowych (zabudowy chodników).

1.4. Określenia

Wg ST.M. 13.01.00.

2. MATERIAŁY

Wg ST.M. 13.01.00.

Ponadto:

Do zabezpieczenia powierzchni chodników należy zastosować do betonu wypełnienia chodników domieszki uodparniające beton na ścieranie, obciążenie dynamiczne i zapewniające wodoszczelność betonu. Są to upłynniacze poprawiające uplastycznienie betonu przy zmniejszonym wskaźniku cementowo - wodnym, a zatem poprawiają one szczelność i wytrzymałość betonu. Ponadto należy zastosować domieszki napowietrzające, które zwiększają wodoszczelność i mrozoodporność betonu oraz jego odporność na środki chemiczne stosowane w okresie zimowym przez służby utrzymaniowe. W celu poprawy wodoszczelności należy zastosować modyfikację betonu wypełnienia chodników dodatkiem emulsji polimerowej.

3. SPRZĘT

Wg ST.M. 13.01.00.

4. TRANSPORT

Wg ST.M. 13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

Ponadto - dopuszczalne odchyłki wymiarowe wg ST.M. 13.01.05.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg ST.M. 13.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ betonu wg ceny jednostkowej, która obejmuje: zakup, zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania bocznego, przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, a także oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST.M. 13.01.00.

M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

M.13.02.01. PODWALINA UMOCNIEŃ SKARP I STOŻKÓW NASYPOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych przy budowie podwalin umocnień skarp i stożków.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót betonowych związanych z budową podwalin umocnień skarp i stożków nasypów w sąsiedztwie obiektów mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00 i ST.M.13.00.00.

Fundament betonowy (podwalina) pod umocnienie stożków nasypowych - ława betonowa niezbrojona stanowiąca podstawę umocnień stożków nasypowych przyczółków obiektu mostowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 Beton zwykły.

Beton klasy C12/15 winien odpowiadać następującym wymaganiom:

- wytrzymałość betonu określona zgodnie z ST.M.13.00.00 dla klasy betonu C12/15
- nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 4 %,
- odporność na działanie mrozu powinna się wyrażać ubytkiem ciężaru nie większym niż 5 % i zmniejszeniem wytrzymałości w stosunku do próbek nie poddawanych zamrażaniu nie większym niż 20 % zgodnie z pkt. 0.7.3.2. PN-88/B-06250 (przy 25 krotnym zamrażaniu),.

3. SPRZĘT

Do przygotowania betonu dopuszcza się stosowanie betoniarek wolnospadowych.

4. TRANSPORT

Transport betonu wg ST.M.13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót obejmuje:

- wytyczenie w terenie obrysu fundamentów pod umocnienie stożków nasypowych,
- wykonanie ręczne wykopów pod fundamenty umocnień stożków,
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów,
- wykonanie deskowania fundamentów pod umocnienie stożków,
- betonowanie fundamentu betonem klasy C12/15,

- pielęgnację betonu,
- rozszalowanie fundamentów pod umocnienie stożków,
- izolacja z dwóch warstw lepiku na gorąco wg ST.M. 15.01.01
- zasypanie gruntem rodzimym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonanie wykopów wg ST.M.11.01.00
Roboty betonowe wg ST.M.13.00.00.
Roboty izolacyjne wg ST.M.15.01.02.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wbudowanego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Dla wykopów wg ST.M.11.01.00
Dla betonu wg ST.M.13.00.00
Dla izolacji wg ST.M.15.01.01.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ betonu według ceny jednostkowej, która obejmuje: zakup i dostarczenie materiałów oraz pozostałych niezbędnych składników produkcji, wytyczenie w terenie obrysu betonowanych elementów, wykonanie wykopów, wyrównanie i ubicie dna wykopów, wykonanie szalowania (dla fundamentu pod umocnienie stożków nasypowych), przygotowanie, transport, ułożenie mieszanki betonowej wraz z zagęszczeniem, pielęgnacją, niezbędne badania, rozszalowanie, izolacja z dwóch warstw lepiku na gorąco, zasypanie, oczyszczenie terenu z materiałów rozbiórkowych i odpadów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06050:1999	Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.

M.13.02.02. BETON OCHRONNY IZOLACJI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy betonu ochronnego na izolacji elementów obiektów mostowych – płyty przejściowe.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy betonu ochronnego na izolacji z papy zgrzewalnej.

Roboty dotyczą ustroju niosącego obiektów mostowych podlegających zasypaniu nasypem drogowym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M.00.00.00 i ST.M.13.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Beton

Beton klasy C20/25 wykonany zgodnie z zasadami ST.M.13.00.00.

2.2. Siatka zbrojeniowa

Siatka zbrojeniowa z prętów okrągłych gładkich. Klasa stali A-I, gatunek St3S-b wg PN-89/H-84023/06 i PN-82/H-93215.

3. SPRZĘT

Wg ST.M.13.00.00

4. TRANSPORT

Transport betonu wg ST.M.13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót obejmuje:

- wytworzenie i transport mieszanki betonowej,
- wykonanie deskowania dla powierzchni czołowych,
- ułożenie w połowie grubości warstwy siatki zbrojeniowej z prętów o średnicy 10 mm o wymiarach oczek 15 x 15 cm,
- ułożenie mieszanki betonowej warstwą o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej,
- pielęgnację betonu po ułożeniu.

Zasyp gruntem warstwy można wykonywać dopiero po osiągnięciu przez beton 80 % wytrzymałości.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dla robót betonowych wg ST.M.13.00.00

Dla siatki zbrojeniowej wg ST.M.12.01.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wbudowanego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Dla robót betonowych wg ST.M.13.00.00

Dla siatki zbrojeniowej wg ST.M.12.01.00

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ betonu według ceny jednostkowej, która obejmuje: zakup i dostarczenie materiałów oraz pozostałych niezbędnych składników produkcji, wykonanie deskowania powierzchni czołowych, przygotowanie, transport, ułożenie mieszanki betonowej wraz z jej zagęszczeniem i pielęgnacją, niezbędne badania, rozdeskowanie, a także oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych i odpadów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty pomostów roboczych niezbędnych dla prowadzenia robót, a także koszt wbudowania siatki zbrojeniowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST.M.11.01.00 oraz ST.M.13.00.00.

15.00.00. IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH

M.15.01.00. IZOLACJE CIENKIE

M.15.01.01. IZOLACJE BITUMICZNE NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni sytkających się z gruntem (izolacje wykonywane na zimno) z zastosowaniem roztworów asfaltowych (np. Abizol R + 2 x Abizol P). Specyfikacja określa metodę wykonania izolacji oraz późniejsze badanie jej jakości.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszelkich izolacji części obiektów mostowych zasypywanych gruntem.

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

Roztwór asfaltowy – roztwór asfaltu w rozpuszczalnikach lotnych (np. Abizol R, Abizol P)

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

- roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R),
- roztwór asfaltowy półgęsty (np. Abizol P).

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje Wykonawca i przedstawia go do akceptacji Inżynierowi.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone odpowiednimi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

5.2. Podłoże pod izolację

Podłoże powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4%).

Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

5.3. Warunki wykonania izolacji lepikiem

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót.

Izolacje należy układać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5^o C.

Gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednorazowe powleczenie roztworem asfaltowym rzadkim lub emulsją asfaltową.

Powleczenie lepikiem należy wykonać dwukrotnie z roztworu asfaltowego półgęstego, tak aby łączna grubość warstw lepiku nie była mniejsza niż 2 mm.

Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.
Mieszanie materiałów asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z normą PN-69/B-10260, zwracając szczególną uwagę na:

- Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- Sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,
- Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² izolowanej powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie dostraczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót.

Do odbioru wykonanych robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w Dzienniku Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² izolowanej powierzchni wg ceny jednostkowej, która obejmuje zakup i dostarczenie materiałów oraz pozostałych czynników produkcji, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
3. PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.

10.2. Inne dokumenty

4. BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

M.15.02.00. IZOLACJE GRUBE

M.15.02.01. IZOLACJA USTROJU NIOSĄCEGO Z PAPY ZGRZEWALNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego obiektu mostowego z zastosowaniem papy zgrzewalnej.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

Papa zgrzewalna - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

Bitumiczny środek gruntujący – jednorodna ciecz stosowana do gruntowania powierzchni betonu przed ułożeniem izolacji ze zgrzewalnego materiału izolacyjnego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Dane ogólne

* Papa zgrzewalna posiadająca aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDM).

* Producent winien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę.

* Producent ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM "Warunki Techniczne wykonania izolacji", które powinny zawierać dane dotyczące:

- wymagań dla stosowanych materiałów,
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
- wymagań dotyczących technologii wykonania,
- zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

Wyboru producenta izolacji dokona Inżynier, przy czym Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia Inżynierowi listy zawierającej co najmniej 3 producentów izolacji spełniających wymagania niniejszej ST, z której Inżynier wskaże wybranego przez siebie producenta.

2.2. Wymagania dotyczące materiału

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji. Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Badanie wg	Jednostka	Wymaganie
1	Grubość materiału	IBDiM	mm	> 5
2	Grubość warstwy bitumu pod osnową	IBDiM*	mm	> 2
3	Szerokość arkusza papy	PN-90/B-04615	cm	100 ± 2,5 mm
4	Szerokość krawędzi arkusza przeznaczonej na styk poprzeczny	IBDiM*	mm	> 80
5	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	N/mm	≥800 ≥800
6	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	%	≥30 ≥30
7	Wytrzymałość na rozdarcie - wzdłuż - w poprzek	DIN 53363	N/mm	≥150 ≥1500
8	Wytrzymałość na rozciąganie styków			

	nakładkowych Napężenie ścinające	IBDiM*	N/mm ²	0,15
9	Prześlakliwość	PN-90/B-04615	%	≥0,5
10	Nasiakliwość - chwilowa - długotrwała	PN-90/B-04615 IBDiM*	%	< 0,5 < 1
11	Giętkość w niskich temperaturach	PN-90/B-04615 IBDiM*	temp. [°C] śr. wałka [mm]	Spełnia dla -20°C φ30mm
12	Przyczepność do podłoża betonowego	IBDiM*	MPa	> 0,4
13	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	PN-90/B-04615 IBDiM*	°C/h °C/h	100°C/2h 80°C/24h
14	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni drogowej do hydroizolacji	Badanie poligonowe	MPa	> 0.5
15	Sprawdzenie odporności na przebiecie (badanie dynamiczne)	IBDiM*	stopnie uszkodzenia 0 ÷ 5	wymagania w opisie badania

* Badanie wg IBDiM oznacza wg opracowania IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

3. SPRZĘT

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z „Warunkami Technicznymi wykonania izolacji”.

4. TRANSPORT

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

5.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

5.3. Warunki układania izolacji

* Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C

* Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

5.4. Podłoże pod izolację

* Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być gładkie, czyste i suche.

* Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2% (o ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje mniejszych spadków). Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.

* Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziarn kruszywa i.t.p. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm

* Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie.

* Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

* Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%

* Wiek betonu podłoża - min. 21 dni

Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 100m² podłoża, lecz nie mniej niż 5 oznaczeń dla jednego obiektu.

5.5. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu zatwierdzonego środka gruntującego (primera). Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primera na m² powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki).

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą „pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

5.6. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i Aprobata Techniczną IBDiM.

Przed rozpoczęciem układania arkuszy izolacji bitumiczny środek gruntujący musi być w pełni utwardzony. Minimalna temperatura arkuszy wynosi 5°C. Temperatura betonu powinna być wyższa niż 0°C.

Roboty należy rozpocząć w najniższym punkcie osi podłużnej obiektu mostowego. Do podgrzania izolacji używa się palnika propanowego. Źródło ciepła powinno działać równomiernie na całej szerokości rolki. Zaleca się użycie palników wielodyszowych. Płomienie są tak skierowane, żeby podłoże betonowe było ogrzewane, a warstwa pokrywająca spód arkusza rozpuszczała się tak aby przed rolką występował stały wypływ materiału. Należy unikać przegrzania arkusza i podłoża. Arkusz należy dociskać równomiernie do podłoża, aby uniknąć powstawania pustek powietrznych.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układa się całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 m lub odwrotnie.

Początek rolki mocuje się za pomocą ręcznego palnika a całą rolkę ustawia się zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce podporęczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

W przypadku stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układa się w odległości 1 cm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego nanosi się epoksyd na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 15 cm). Wymieniona odległość 1 cm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

5.7. Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość 1 ÷ 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najkrótszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości

* Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

* Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera.

* W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

* Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy

* Sprawdzenie równości powierzchni podkładu

* Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy

* Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

6.2. Opis badań

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym wg wymagań 5 niniejszej ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-90/B-04615 „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań” oraz opracowaniem IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

6.2.3. Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łąty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łąty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami 5.4 niniejszej ST.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814.

Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w p. 5.4 i 5.5. niniejszej ST.

6.2.4. Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3 niniejszej ST.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

6.3.1. Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m² powierzchni izolacji.

Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podkładem.

6.3.2. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

6.3.4. Sprawdzenie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zabezpieczających dylatacje zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6.3.5. Sprawdzenie osadzenia urządzeń odwadniających należy przeprowadzać w trakcie ich osadzania, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

6.3.6. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

6.4. Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w 6.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni izolowanej płyty pomostowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

(1) Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

(2) W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce

(3) Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- * sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- * sprawdzenie materiałów
- * sprawdzenie podłoża pod izolację
- * sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- * sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

(4) Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- | | |
|---|--|
| * | protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów |
| * | protokoły odbiorów częściowych |
| * | zapisy w Dzienniku Budowy |

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² powierzchni izolowanej wg ceny jednostkowej, która obejmuje zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji, przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową. Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych. W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty ewentualnych badań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-69/B-10260 | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 2. PN-90/B-04615 | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań |
| 3. PN-92/B-01814 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych. |

10.2. Inne dokumenty

4. Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa
5. Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych, IBDM, Warszawa, 1986
6. Zasady wykonania izolacji z pap zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych; IBDiM Warszawa

M.15.03.00. NAWIERZCHNIE

M.15.03.01. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/16 mm grubości 4 cm dla KR 3 – KR 5.

2. MATERIAŁY

2.1. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej i wzmacniającej.

L p.	Rodzaj materiału, numer normy	KR 3-5
1	Kruszywo łamane granulowane, wg PN-B-11112:1996: a) z litego surowca skalnego, ze skał: • magmowych • przeobrażonych • osadowych z surowca sztucznego żużle stalownicze	kl. I, II ¹⁾ ; gat. 1, jw. jw. kl A
2	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961	Podstawowy wapienny
3a	Asfalt wg PN-EN 12591:2004	35/50
3b	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-2003 [15]	DE30 B

¹⁾ tylko pod względem ścieralności w bębnie Los Angeles, pozostałe cechy jak dla klasy I, gat. 1

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem TWT PAD-2003 i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.2. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 [8] dla wypełniacza podstawowego.

Składowanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [8].

2.3. Asfalt

Należy stosować asfalt wg PN-EN 12591:2004 oraz polimeroasfalt drogowy DE 30B wg TWT PAD-2003 [14]:

- DE30 B dla KR 4-5
- 35/50 dla KR 3

2.4. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [11].

2.5. Środki adhezyjne

Środki adhezyjne do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować obowiązkowo:

- w przypadku, gdy przyczepność asfaltu do kruszywa, oznaczona zgodnie z PN-B-06714-22:1984, jest mniejsza niż 80%, względnie, gdy spadek stabilności próbek wykonanych wg metody Marshalla, a przechowywanych 48 h w wodzie o temp. 60°C (a następnie wysuszonych) przekracza 10%,
- do warstwy ścieralnej.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców stalowych gładkich lekkich, średnich i ciężkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

4.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [4].

4.2. Wypełniacz

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

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.3. Kruszywo

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

4.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka betonu asfaltowego powinna być przykryta brezentem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Za opracowanie recept odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi

do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

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

Każda zmiana składników w mieszankach mineralno-asfaltowych w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

5.2.1. Warstwa wiążąca

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wzmacniającej i wyrównawczej (profilowej) z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu dla KR 3-5

Wymiar oczek sit [mm]	0/20 mm
Przechodzi przez:	
20,0	87÷100
16,0	77÷100
12,8	66÷90
9,6	56÷81
8,0	50÷75
6,3	45÷67
4,0	36÷55
2,0	25÷41
(zawartość frakcji grysowej)	(59÷75)
0,85	16÷30
0,42	9÷22
0,30	7÷19
0,18	5÷15
0,15	5÷14
0,75	4÷7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	4,0÷5,5

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3. Lp.1-6.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3. Lp. 7-9.

Tablica 3. Wymagania wobec warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla KR 3-5

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Moduł sztywności pełzania*, MPa	≥ 16
2.	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, kN, warstwa wiążąca	≥ 11
3.	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	1,5-4,0
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2x75 uderzeń, %, v/v	4,0-8,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	≤ 75
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98

7.	Wolna przestrzeń w warstwie, %, v/v	4,5-9,0
* dotyczy tylko fazy projektowania składu mieszanki mineralno-bitumicznej		

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki BA może zostać rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, na wniosek Wykonawcy. Bez zatwierdzonej receptury laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wytwórnę należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzoną recepturą. nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno-asfaltowej.

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

Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

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

Środki adhezyjne do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować obowiązkowo w przypadku, gdy przyczepność asfaltu do kruszywa, oznaczona zgodnie z PN-B-06714-22:1984, jest mniejsza niż 80%, względnie, gdy spadek stabilności próbek wykonanych wg metody Marshalla, a przechowywanych 48 h w wodzie o temp. 60°C (a następnie wysuszonych) przekracza 10%.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób określony w Aprobacie Technicznej, w ilościach określonych w receptcie.

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- ✓ dla DE30 B wg Aprobaty technicznej Producenta asfaltu,
- ✓ dla 35/50 wg Aprobaty technicznej Producenta asfaltu.

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- ✓ przy stosowaniu DE30 B wg Aprobaty technicznej i wymagań Producenta asfaltu,
- ✓ przy stosowaniu 35/50 wg wymagań Producenta asfaltu a w przypadku braku wymagań 140 – 170 °C.

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

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże dla objętej niniejszą specyfikacją warstwy nawierzchni stanowi warstwa podbudowy z betonu asfaltowego.

Podłoże powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 4.

Tablica 4. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę
		wiązącą
2	Drogi klasy G i Z	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	15

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego podłoże należy skropić zgodnie z SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”. Powierzchnie czołowe włązów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem.

5.5. Połączenia międzywarstwowe

Połączenia międzywarstwowe powinny być wykonane zgodnie z SST D-04.03.01.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu

doby była nie niższa niż 10 °C dla wykonywanej warstwy grubości □ 8 cm. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.7. Zarób próbny

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

Należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Pobrana próbka MMA z zarobu próbnego w obecności Inżyniera zostanie dostarczona przez Inżyniera do Laboratorium Zamawiającego i tam zbadana, w celu porównania z zaprojektowaną receptą zachowując tolerancje podane w tablicy 5.

Tablica 5. Tolerancje składników mieszanki mineralno- asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji dla KR 3-5.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje zawartości składników, %, m/m
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach, mm 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4%
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2%
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 0,075 mm	± 1,5%
4	Asfalt	± 0,3%

5.8. Odcinek próbny

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

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

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy wiążącej lub ścieralnej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.9. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej i wiążącej z betonu asfaltowego

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wytwórnia musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno-asfaltowej.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki z wyposażeniem w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki nie powinna być niższa od minimalnej temperatury podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż wg Aprobaty technicznej Producenta asfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 4 i 6.

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

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

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Próbki do badań kontrolnych produkcji Wykonawca pobiera w Wytwórni. Probki do badań sprawdzających i odbiorczych należy pobierać na budowie.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Dozowanie składników	dozór ciągły
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej należy badać na próbkach pobranych na budowie	1 próbka przy produkcji do 500Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej dostawie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
8	Wygląd mieszanki mineralno asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na budowie	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [7]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 8.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia PiK asfaltu zgodnie z pkt. 2.3.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy zbadać uziarnienie i wilgotność wypełniacza, natomiast pełne badanie należy wykonać przy każdej zmianie wypełniacza i w przypadku wystąpienia wątpliwości, co do jego jakości zgodnie z pkt. 2.2.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej dostawie należy badać cechy gatunkowe kruszywa, natomiast cechy klasowe należy sprawdzać przy każdej zmianie kruszywa i w przypadku wystąpienia wątpliwości, co do jego jakości.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i niniejszymi SST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkukrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru 2°C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i SST.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą laboratoryjną i SST.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

6.4.3 Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie

powinny być większe od podanych w tablicy 8.

Tablica 8. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa wiążąca
2	Drogi klasy G i Z	9
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 10 %.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w poziomie.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3-5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest [m²] wykonanej warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 metra kwadratowego [m²] wykonanej warstwy z betonu asfaltowego obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki mineralno-bitumicznej na podstawie zatwierdzonych receptur,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie warstw nawierzchni,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|--|
| 1./ PN-B-11112:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych. |
| 2./ PN-B-11113:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 3./ PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport. |
| 4./ PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych. |
| 5./ PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania. |
| 6./ PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz mineralny do mas bitumicznych. |
| 7./ PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania. |
| 8./ BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |
| 9./ PN-EN 12591:2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych. |

10.2. Inne dokumenty

- 10./ Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, 1997.
- 11./ Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje – Zeszyt 60 IBDiM, Warszawa 1999.
- 12./ WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych.
- 13./ Zeszyt 64 „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych – Arkusz 16” Warszawa 2002
- 14./ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
- 15./ TWT PAD-2003 Zeszyt IBDiM Nr 65/2003

M.15.03.02. WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki BA 0/12 mm grubości 5 cm dla KR 3-5.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu.

1.4.4. Stabilizator mastyksu – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.

1.4.5. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.6. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.8. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Polimeroasfalt

Należy stosować polimeroasfalt DE80 B

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA dla KR 3-5

Lp.	Rodzaj materiału, nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo łamane granulowane oraz żużle wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 - ze skał magmowych i przeobrażonych - ze skał osadowych (kwarcyty) - żużle stalownicze	kl. I, ; gat.1 jw. kl A
2	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 (grysy, kruszywo drobne granulowane 0,075/4, piasek łamany 0/2)	jw.
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	-
4	Piasek wg PN-B-11113:1996	-
5	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961	podstawowy
6	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-2003 Zeszyt IBDiM Nr 65/2003	DE80 B

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

2.4. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy stosować grysy o dużej odporności na polerowanie.

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

Wskaźnik polerowalności PSV dla gryków powinien wynosić minimum 62.

2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogową emulsję asfaltową spełniającą wymagania określone w WT EmA-99.

2.6. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny spełniający wymagania aprobaty technicznej.

2.7. Stabilizator mastyksu

Należy stosować stabilizator mastyksu (np. włókno celulozowe, mineralne) spełniający wymagania aprobaty technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności otaczarki 100 Mg/h, wyposażonej w dozownik stabilizatora, układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, skrapiarek, walców stalowych gładkich średnich, ciężkich lub bardzo ciężkich, rozsypywarek kruszywa ,

samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów, szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD-2003 Zeszyt 65 IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

4.2.2. Wypełniacz

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

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Mieszanka SMA

Mieszankę SMA należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Za opracowanie receptur odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu,
- doborze środka adhezyjnego,

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

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar	Rzędne krzywych granicznych MM dla KR 3-5
oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna,

	od 0 do 12,8 mm
Przechodzi przez:	
16,0	
12,8	100
9,6	90 ÷ 100
8,0	45 ÷ 60
6,3	35 ÷ 48
4,0	30 ÷ 40
2,0	24 ÷ 32
zawartość ziarn > 2,0	17 ÷ 25
	(75 ÷ 83)
0,85	
0,42	12 ÷ 21
0,30	10 ÷ 20
0,18	10 ÷ 19
0,15	9 ÷ 18
0,075	9 ÷ 17
	8 ÷ 13
Orientacyjna zawartość asfaltu w SMA, % m/m	od 5,5 do 6,8

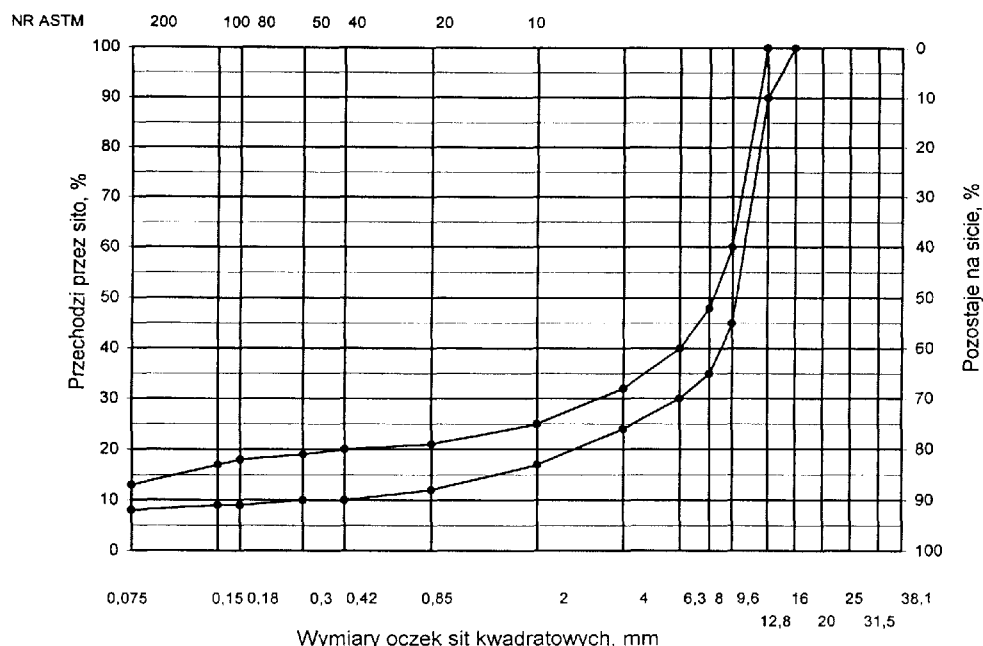
Skład mieszanki mineralno-asfaltowej SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 1 do 2. Wykonana warstwa ścieralna z mieszanki SMA powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. od 3 do 5.

Tablica 3. Wymagania wobec próbek laboratoryjnych przy projektowaniu mieszanki SMA

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy z SMA dla KR 3-5
1	Zawartość dodatków (orientacyjna) w mieszance SMA, % (m/m) adhezyjnego, w stosunku do asfaltu stabilizującego, w stosunku do MMA	od 0,2 do 0,9 od 0,2 do 1,5
2	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla % (V/V), zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka w temp. wg wskazań producenta polimeroasfaltu	od 3,0 do 4,0
3	Grubość warstwy ścieralnej w cm o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm	od 3,5 do 5,0
4	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
5	Wolna przestrzeń w warstwie ścieralnej przed dopuszczeniem do ruchu, % (V/V)	od 3,0 do 6,0

Przy projektowaniu mieszanki SMA dla kategorii ruchu KR 3-5 należy określić moduł sztywności pełzania statycznego w temperaturze wg wskazań producenta polimeroasfaltu podanych w aprobacie technicznej, którego wartość powinna wynosić co najmniej 16 Mpa, Zaleca się także określić odkształcenia w badaniu koleinowania metodą LCPC, w temperaturze 60° C, którego wartość po 10000 cyklach nie powinna przekraczać 10% początkowej grubości próbki.

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej SMA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR 3-5

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

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

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

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

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptie. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika równocześnie z gorącym grysem. Zaleca się automatyczne dozowanie dodatków.

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

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

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla polimeroasfaltu – wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

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

Temperatura wytworzonej mieszanki SMA powinna wynosić z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Temperaturę mieszanki SMA uzależnia się od właściwości stabilizatora.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wiążąca) powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.).

Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe od:

- dla dróg klasy G i Z 9 mm,
- dla dróg klasy L i D oraz placów i parkingów 12 mm.

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem mieszanki SMA, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w SST.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10° C. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA na wilgotnym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16$ m/s).

5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji według zasad określonych w SST D-05.03.05 „Nawierzchnia z betonu asfaltowego”.

5.7. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu: stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki SMA przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy, określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

5.8. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Produkcja mieszanki SMA może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wytwórnia musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki SMA. Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi

W celu poprawy szorstkości powykonawczej warstwę należy posypać czystym grysem od 2 mm do 4 mm lub grysem lakierowanym (otoczonym asfaltem ok. 1% m/m), w ilości od 1 do 2 kg/m². Grysy należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania

złączone roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Za zgodą Inżyniera, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	dozowanie składników	dozór ciągły
2	Skład i uziarnienie mieszanki SMA należy badać na próbkach pobranych na budowie i w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki SMA	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki SMA	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki SMA	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki SMA na budowie i w wytwórni	jeden raz dziennie
Lp. 2 i lp. 9 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000		

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki SMA

Badanie składu mieszanki SMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 5. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Tablica 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem zaprojektowanego składu przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m dla KR 3-5

Lp.	Składniki mieszanki	Mieszanki do nawierzchni dróg o kategorii ruchu KR 3-5
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach #mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	± 1,5

4	Asfalt	$\pm 0,3$
---	--------	-----------

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

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

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki SMA

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i SST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki SMA

Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru bimetalicznego z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptie.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA

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

6.3.9. Właściwości mieszanki SMA

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki SMA

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem w sposób ciągły lub łata co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy ^{*)}	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
11	Wolna przestrzeń w warstwie	iw.

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

6.4.2. Szerokość warstwy

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

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od :

- droga klasy G i Z - 6 mm,
- droga klasy L i D oraz place i parkingi - 9 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 5 mm.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

6.5. Badania właściwości przeciwpoślizgowych.

Należy określić miarodajny współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Badanie należy wykonać co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości $0,5 \text{ l/m}^2$ a wynik pomiaru należy przeliczyć na wartość 100 % poślizgu opony bieżnikowanej rozmiaru 5,60S x 13. Miarą właściwości przeciw poślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia.

Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytku podaje tablica 7.

Tablica 7. Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania.

Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni			
	30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,48	0,39	0,32	0,30

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z mieszanki SMA.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i SST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w dokumentach kontraktowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Zakres płatności za wykonaną warstwę z SMA należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy nawierzchni z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|------------|---------------|---|
| 1. | PN-B- | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni |
| 11112:1996 | | drogowych |
| 2. | PN-C- | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie |
| 04024:1991 | | i transport |
| 3. | PN-S- | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno- |
| 04001:1967 | | bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| 4. | PN-S- | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. |
| 96025:2000 | | Wymagania |
| | | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas |
| 5. | PN-S- | bitumicznych |
| 96504:1961 | | |
| 6. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni |
| | | planografem i łatą. |

10.2. Inne dokumenty

7. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 95). Informacje, instrukcje - zeszyt 49, IBDiM, Warszawa, 1997
8. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
9. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
10. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003 Zeszyt 65 IBDiM.
11. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001.
12. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
13. Zeszyt 64 „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych” Warszawa 2002

ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

M.19.01.00. BEZPIECZEŃSTWO RUCHU

M.19.01.01. KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników na obiekcie mostowym.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie krawężników na obiekcie przebudowywanym lub nowobudowanym.

W zakres robót wchodzi :

- zakup krawężników i dostarczenie na budowę,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie krawężników,
- wykonanie ław pod krawężniki z betonu, żwiru tłucznia,
- wypełnienie spoin.

Roboty związane z układaniem krawężnika należy wykonać na płycie pomostu i na odcinku skrzydeł wraz z zatopieniem krawężnika poza obiektami na dł. 3,00 m, jeśli poza obiektem przekrój na drodze jest bezkrawężnikowy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Krawężniki mostowe

Stosuje się krawężnik kamienny wg PN-B-11213:1997.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym $\geq 1300 \text{ kg/cm}^2$,
- ścieralność na tarczy Boehmego $\leq 0,25 \text{ cm}$,
- nasiąkliwość wodą $\leq 0,5 \%$,
- odporności na zamrażanie nie bada się.

Cała powierzchnia górna i licowa oraz tylna na wysokości 5 cm od góry powinna mieć fakturę średnio grostkowaną. Pozostała część powierzchni tylnej wykonana w fakturze krzesanej, a powierzchnia spodu surowa wg PN-B-11213:1997.

2.2. Zalewanie spoin

Zalewanie spoin należy wykonywać przy użyciu bitumicznej masy zalewowej trwale elastycznej, dobranej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed uszkodzeniem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami.

5. WYKONANIE ROBÓT

Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo - piaskowej o stosunku 1 : 4.

Zalewanie spoin masą bitumiczną powinno być szczelne.

6. KONTROLA JAKOŚCI I ODBIÓR ROBÓT

6.1. Zakres badań

- sprawdzenie cech zewnętrznych,

- badania laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

wysokości ± 1 cm

szerokości $\pm 0,3$ cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy PN-B-11213:1997,

Sprawdzenie kątów - wg jw.

Sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń - jw.

Wizualne sprawdzenie faktury.

6.3. Badania laboratoryjne

- Badanie wytrzymałości skały z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-B-04101:1994.
Dostarcza wytwórnia krawężników.

- Badanie nasiąkliwości wg PN-B-04101:1994

- Badanie odporności na zamrażanie wg PN-B-04102:1995

- Badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-B-04111:1994

Pobieranie próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodna z normą PN-B-06720:1985.

Badania laboratoryjne wykonuje Wykonawca i potwierdza je atestem

6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

- Wizualna ocena jakości robót,
- Sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia. Odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.
- Niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia. Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 %.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest 1 m krawężnika o wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej i podanej w Komentarzu do pozycji Przedmiaru Robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2 i 6.3 ST.
- końcowy odbiór ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w pkt. 6.4. ST.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość metrów wbudowanego krawężnika wg ceny jednostkowej, która uwzględnia zakup i dostarczenie na budowę krawężnika o wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej oraz innych niezbędnych czynników produkcji, wyznaczenie linii prowadzącej, wykonanie podłoża, wykonanie ław, ustawienie krawężników i wypełnienie spoin, oczyszczenie stanowiska pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań, a także ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|------------------|--|
| 1. BN-66/6775-01 | Elementy kamienne. Krawężniki drogowe, uliczne i mostowe |
| 2. PN-85/B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody |
| 3. PN-84/B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie |
| 4. PN-85/B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 5. PN-84/B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 6. PN-67/B-04115 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie |

M.19.01.04.a Balustrady z płaskowników na obiektach mostowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru balustrad i poręczy na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

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

Balustrada - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego i/lub rowerowego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu osób lub pojazdów z obiektu.

Poręcz dla niepełnosprawnych - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego oraz niepełnosprawnych na wózkach inwalidzkich stosowane w celu ułatwienia poruszania się po lub w rejonie obiektu mostowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Stosuje się stalowe typowe balustrady wg Katalogu Detali Mostowych.

Należy zastosować typ/konstrukcję balustrady/poręczy określony w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie podaje typu i wysokości balustrady należy wykonać ją zgodnie z kartą BAL 1.0 w/w katalogu o wysokości 1.10m (przy ścieżkach rowerowych i nad liniami kolejowymi wymagane są odpowiednio wysokości 1.20m i 1.30m).

balustrady i poręcze należy wykonać z kształtowników i płaskowników ze stali S235 wg PN-EN 10025-2, dla rur należy stosować gatunek stali R35 wg PN-89/H-84023.01, do spawania użyć elektrod E 35 Z Z R wg PN-EN 499:1997 lub innych zaakceptowanych przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Wymagania podstawowe

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze przedstawiające:
konstrukcję balustrad/poręczy,
rozwiązanie dylatacji balustrad/poręczy (m.in. nad urządzeniami dylatacyjnymi obiektu mostowego),
rozmieszczenie słupków i dylatacji,
sposób kotwienia do obiektu.

Rysunki robocze muszą uwzględniać wszystkie warunki montażu.

Balustrada powinna być wykonana w wytwórni w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych.

5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy przed zabezpieczeniem należy oczyścić do 2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1/Ad1:1998/Ap1:2002.

Wszystkie elementy oraz wystające części zakotwień powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem o grubości 85 mikrometrów zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000.

Połączenia montażowe należy zabezpieczać poprzez cynkowanie natryskowe o grubości minimum 140 mikrometrów.

Balustrady/poręcze należy dodatkowo po wykonaniu montażu na obiekcie pokrywać powłokami malarskimi (warstwa gruntująca i nawierzchniowa) o łącznej grubości min. 160 mikrometrów. Doboru zestawu farb dokona Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera. Kolor warstwy nawierzchniowej wg wskazania Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola spoin

Dopuszczalna klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2 wg PN-EN 970:1999

6.3. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego

Pomiar grubości powłoki cynkowej oraz powłok malarskich wg EN ISO 2178.

6.4. Kontrola usytuowania

Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 5 mm na długości 8 m. Dopuszczalna odchyłka od rzędnych projektowanych i odchyłka od usytuowania w planie w stosunku do osi drogi +/- 1cm.

7. ODBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) zamontowanej i odebranej balustrady/poręczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają:

warsztatowe wykonanie balustrad/poręczy,
balustrada/poręcz po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
ochrona antykorozyjna balustrad/poręczy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:
opracowanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
zakup i dostarczenie materiałów,
warsztatowe wykonanie balustrady/poręczy,
transport i wbudowanie w obiekt,
ochronę antykorozyjną,
wykonanie wymaganych badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych –Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
PN-89/H-84023.01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
EN ISO 2178	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna

10.2 Inne przepisy

„Katalog detali mostowych” Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów
„Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o.; Warszawa 2002

M.20.02.00. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

M.20.02.01. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką malarską.

1.2. Zakres ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenie podstawowe

Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

Impregnacja powierzchniowa - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

2.2.1. Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobata Techniczną lub jej promesę wydaną przez IBDiM.

2.1.2. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

2.1.3. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

2.1.4. Wybory producenta powłok malarskich dokonuje Wykonawca, przy czym Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Inżynierowi listy zawierającej co najmniej 3 producentów powłok spełniających wymagania niniejszej ST, z której Inżynier wskaże wybranego przez siebie producenta.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

dla warunków laboratoryjnych:

wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa,

badania na budowie:

wartość średnia $\geq 1,0$ MPa,

wartość minimalna	0,6 MPa,
-------------------	----------

2.2.2. Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytycznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,

0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym (dla jednej warstwy),

3. SPRZĘT

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu organizacji robót, który należy przedłożyć do akceptacji Inżynierowi. W projekcie tym należy opracować rysunki niezbędnych dla prowadzenia robót pomostów i rusztowań.

5.1.2. Wykonawca winien uzyskać od producenta zastosowanej powłoki „Wytyczne stosowania” i zobowiązany jest do przestrzegania zasad prowadzenia robót podanych w tych Wytycznych.

5.1.3. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.1.4. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

5.1.5. Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi i z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje sprężone):

wartość średnia	$\geq 1,0$ MPa,
-----------------	-----------------

wartość minimalna	0,6 MPa,
-------------------	----------

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania

zarysowań (konstrukcje niesprężone):

wartość średnia	$\geq 1,5 \text{ MPa}$,
wartość minimalna	1,0 MPa.

5.1.6. Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

5.1.7. Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytocznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

5.1.8. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C.
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C.

5.1.9. Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

5.1.10. Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

5.1.11. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

5.1.12. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytocznymi stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C.

5.1.13. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

5.2.1. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

5.2.2. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników

powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5.2.3. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

5.2.4. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zasady ogólne

6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z przygotowaniem powierzchni betonu oraz naniesieniem powłok należy do Wykonawcy.

6.1.2. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

6.1.3. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

6.2.2. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.4. Kontrola wykonanych robót

6.4.1. Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m², przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),

- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny),
- roboty po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

8.2. Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej i niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² powierzchni zabezpieczenia antykorozyjnego wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie środków pływających i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu,
- oczyszczenie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań i koszt sporządzenia Projektu organizacji robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

M.20.03.00. UMOCNIE NIE SKARP I STOŻKÓW

M.20.03.01. UMOCNIE NIE KAMIENIEM ŁAMANYM

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwoerozyjnym umocnieniem powierzchniowym rowów i skarp w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp i obejmują następujące czynności:

- wykonanie okładziny kamiennej o gr. 8 cm na warstwie betonu B10 gr. 8 cm na podkładzie geowłókniny o gramaturze min. 200g/ m² - umocnienia skarp cieku od strony wlotu i wylotu,
- wykonanie okładziny kamiennej gr. 8 cm na warstwie betonu B10 gr. 10 cm na podkładzie geowłókniny o gramaturze min. 200g/ m² - umocnienie dna cieku od strony wlotu i wylotu.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą SST są:

- kamień łamany,
- kruszywo,
- cement,
- zaprawa cementowa,
- geowłóknina.

2.3. Kamień łamany

Można stosować kamień łamany, o cechach fizycznych odpowiadających wymaganiom PN-B-01080.

Cechy wytrzymałościowe i fizyczne kamienia powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania wytrzymałościowe i fizyczne kamienia łamanego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, co najmniej, w stanie: - powietrznosuchym - nasycenia wodą - po badaniu mrozoodporności	61 51 46	PN-B-04110
2	Mrozoodporność. Liczba cykli zamrażania, po których występują uszkodzenia powierzchni, krawędzi lub naroży, co najmniej:	21	PN-B-04102
3	Odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej. Kamień nie powinien ulegać niszczeniu w środowisku agresywnym, w którym zawartość SO ₂ w mg/m ³ wynosi:	od 0,5 do 10	PN-B-01080
4	Ścieralność na tarczy Boehmego, mm, nie więcej niż, w stanie: - powietrznosuchym - nasycenia wodą	2,5 5	PN-B-04111
5	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż:	5	PN-B-04101

Dopuszcza się następujące wady powierzchni licowej kamienia:

- wgłębienia do 20 mm, o rozmiarach nie przekraczających 20 % powierzchni,
- szczyrby oraz uszkodzenia krawędzi i naroży o głębokości do 10 mm, przy łącznej długości uszkodzeń nie więcej niż 10 % długości każdej krawędzi.

Kamień łamany należy przechowywać w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem poszczególnych jego rodzajów.

2.4. Zaprawa cementowa

Należy stosować zaprawy cementowe wg PN-B-14501 marki nie niższej niż M 12.

Do zapraw należy stosować cement portlandzki lub hutniczy wg PN-B-19701, piasek wg PN-B-06711 i wodę wg PN-B-32250.

2.5. Geowłóknina

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą szczepnością z gruntem drogowym, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi i SST.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.6. Wykonanie umocnień z kamienia

5.6.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod umocnienia należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998.

5.6.2. Podkład

Podkład stanowi warstwa z betonu B10 wg SST M.13.02.00. oraz geowłóknina.

5.6.5. Układanie kamienia

Kamień należy układać na przygotowanym podkładzie wg pktu 5.6.2. Kamień układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów-krawężników. W przypadku gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć kamienie największe. Kamień należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar kamienia był skierowany w podkład.

Po ułożeniu kamienia szczeliny należy zaspoinować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m² powierzchni umocnionej i ponownym umocnieniu tym samym kamieniem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym umocnieniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni nie umocnionej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² umocnienia skarp i rowów obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ew. pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-11104:1960 Materiały kamienne. Brukowiec
2. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-B-12074:1998 Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze
5. PN-B-12099:1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
6. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
7. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8. PN-P-85012:1992 Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych
9. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
10. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
11. PN-S-96035:1997 Drogi samochodowe. Popioły lotne
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
13. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki obrzeża chodnikowe

10.2. Inne materiały

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt -Warszawa, 1979.

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.

20.04.00. WYKONANIE ZESPOLENIA

M.20.04.01. Osadzenie kotew

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru osadzenia kotew w betonie przy remoncie przedmiotowego obiektu mostowego.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z osadzaniem w betonie konstrukcji:

kotew zespalających beton nadbudowy z płytą pomostu.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Warunki ogólne stosownie materiałów podano w ST DM..00.00.00 "Wymagania ogólne". Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót ujętych w niniejszej ST są:

- żywice epoksydowe i zaprawy na bazie żywic epoksydowych posiadające Aprobatę Techniczną do stosowania w budownictwie mostowym lub specjalne ładunki klejowe posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM,
- kotwy z prętów żebrowanych ze stali 18G2,

Do stabilizacji kotew w nawierconych otworach można zastosować żywice epoksydowe lub zaprawy na bazie żywic epoksydowych.

Dopuszcza się stosowanie preparatów posiadających Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM po uzyskaniu akceptacji Inżynierem Kontraktu .

3. Sprzęt

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi technicznie wiertarkami elektrycznymi lub napędzanymi sprężonym powietrzem.

4. Transport

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

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego w sposób nie powodujący uszkodzenia. Kotwy talerzowe należy chronić przed uszkodzeniem ich powłoki cynkowej oraz elementów gwintowanych.

5. Wykonanie robót

5.1 Ogólne warunki wykonywania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

5.2 Kotwy zespalające

Mocowanie kotew polega na:

- wywierceniu otworu o odpowiedniej średnicy i głębokości,
- wypełnieniu otworu na 2/3 jego głębokości żywicą firmową
- wbiciu pręta w otwór.

Średnice otworów oraz głębokość osadzenia kotew określa PT.

Kotwy zespalające należy osadzić zgodnie z rysunkami szczegółowymi zwracając uwagę na:

- dokładne oczyszczenie otworów na kotwy,
- zachowanie określonej minimalnej głębokości zakotwienia,
- zachowanie właściwej wysokości kotew (zgodnie z niweletą).

6. Kontrola jakości

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

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót z dokumentacją techniczną oraz przepisami BHP.

Kontrola dotyczy ilości i głębokości otworów, długości i głębokości osadzenia kotew oraz jakości żywicy lub zaprawy na bazie żywic epoksydowych.

6.1 Kontrola prawidłowości osadzenia kotew zespalających

Polska Norma „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie” (PN-91/S-10042) formułuje wymagania konstrukcyjne, dotyczące osadzania kotew zespalających.

Dla kotew osadzanych za pomocą kleju epoksydowego wymaga się, aby:

- średnica otworu była równa 1.1 średnicy kotwy,
- głębokość osadzenia była nie mniejsza niż 5-krotność średnicy kotwy.

Badanie prawidłowości osadzenia kotew zespalających sprowadza się do pomiaru siły wyrywającej kotwę za pomocą specjalnego urządzenia pomiarowego, np. zestawu pomiarowego typu „Power”.

Zakotwiony pręt należy poddać wyciąganiu siłą równą 80% siły obliczeniowej pręta na rozciąganie (siła odpowiadająca naprężeniu równemu $80\% R_{e_{min}}$).

Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli pod wpływem przyłożonej siły nie nastąpi wysunięcie się pręta z betonu o więcej niż 0,5 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 sztuka zamontowanej kotwy.

8. Odbiór robót

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. Odbiór dotyczy głębokości osadzenia kotew oraz długości i średnicy kotew. Inżynier potwierdza wykonanie prac wpisem do Dziennika Budowy.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólna podstawa płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płaci się za ilość szt. osadzonych i odebranych kotew.

9.2. Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie wszystkich niezbędnych do wykonania kotew czynników produkcji,
- zakup materiałów,
- wiercenie otworów,
- oczyszczenie otworów,
- osadzanie kotew,
- pielęgnację zaprawy lub żywicy,
- czynności pomiarowe i kontrolne przewidziane w SST.

M.20.04.02. Zespolecie konstrukcji betonowej betonowej

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem osadzenia prętów zbrojeniowych w kamiennym przyczółku.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zespolecia projektowanej konstrukcji betonowej z istniejącą konstrukcją kamienną na przedmiotowym obiekcie mostowym i obejmują:

- wywiercenie otworów i osadzenie prętów zespolecia,
- wykonanie w-wy szepnej,
- montaż zbrojenia stalą klasy AIII-N.

1.4 Określenia podstawowe

Wg ST M.12.00.00, M.13.00.00, M.20.04.01.

1.5 ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2

2 MATERIAŁY

Wg ST M.12.00.00, M.13.00.00, M.20.04.01.

3 SPRZĘT

Wg ST M.12.00.00, M.13.00.00, M.20.04.01.

4 TRANSPORT

Wg ST M.12.00.00, M.13.00.00, M.20.04.01.

5 WYKONANIE ROBÓT

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości obejmujący warunki i technologię wykonywania prac.

Prace należy zacząć od skucia istniejącej górnej powierzchni płyty pomostu i wsporników chodnikowych do żądanej wysokości.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg ST M.12.00.00, M.13.00.00, M.20.04.01.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m³ wbudowanego betonu.

Jednostką obmiaru jest 1 szt. wykonanej kotwy (pręta łączącego).

Jednostką obmiaru jest 1kg wbudowanej stali zbrojeniowej.

8 ODBIOR ROBÓT

Wg ST M.12.00.00, M.13.00.00, M.20.04.01.

Na podstawie wyników badań i oględzin należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli co najmniej jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9 PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena jednostkowa za 1m³ wbudowanego betonu klasy zgodnej z dokumentacją projektową uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, nasycenie istniejącego podłoża wodą, wykonanie potrzebnych rusztowań i deskowań, oczyszczenie deskowania, zakup lub wytworzenie mieszanki betonowej wraz z jej transportem w miejsce wbudowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, rozbiórką deskowania i rusztowań, przygotowania powierzchni betonu przez groszkowanie pod ułożenie izolacji (frezowanie), oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie – będących własnością Wykonawcy – wszelkich materiałów poza pas drogowy. Cena zawiera również wszelkie badania wymagane przez niniejsze ST i Dokumentację Techniczną.

Cena jednostkowa uwzględnia również montaż zbrojenia zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa uwzględnia również wykonanie i osadzenie kotew (prętów zespalających) zgodnie z wymaganiami ST.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST M.12.00.00, M.13.00.00, M.20.04.01.

M.20.06.00. ROZBIÓRKA NADBETONU USTROJU NOŚNEGO

M.20.06.01. Rozbiórka elementów betonowych, żelbetowych i ceglanych

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach zadania przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres rozbiórek dla obiektów mostowych:

- rozbiórka betonowych elementów wyposażenia ustroju nośnego obiektów (zabudowy chodnikowe, płyty przejściowe, beton ochronny izolacji, inne)
- rozbiórka ustroju nośnego obiektów inżynierskich.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podstawowymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dla robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni, podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują. Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą ST.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Technologii i Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczona do robót. Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych fundamentów Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 “Wymagania ogólne”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane i uzgodnione z Inżynierem. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych i rodzaju przewożonych materiałów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Wykonawca robót zobowiązany jest również do:

- opracowania szczegółowego projektu technologicznego rozbiórki obiektów w oparciu o wytyczne zawarte w dokumentacji projektowej,
- opracowania uzupełniającego Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu Drogowego na czas prowadzenia robót rozbiórkowych z uwzględnieniem technologii robót jaką Wykonawca zamierza wdrożyć na kontrakcie. Wymagania co do organizacji ruchu na czas realizacji robót opisują stosowne specyfikacje techniczne.
- uzgodnienia powyższego projektu z Inżynierem i innymi niezbędnymi jednostkami
- wprowadzenia Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu Drogowego,
- utrzymania oznakowania na czas prowadzenia robót,
- przywrócenia docelowej organizacji ruchu.

Prace rozbiórkowe na obiektach mogą zostać przeprowadzone po uprzednim wprowadzeniu tymczasowej organizacji ruchu. Projektant wskazał w dokumentacji projektowej sposób realizacji obiektów z wykorzystaniem tymczasowej organizacji ruchu (objazdy, drogi technologiczne, obiekty tymczasowej). Przyjęty sposób realizacji prac został przeanalizowany przez Projektanta, uzgodniony pod kątem min. geometrii dróg tymczasowych, parametrów hydraulicznych tymczasowych obiektów inżynierskich i wprowadzenia tymczasowego oznakowania. W przypadku gdy Wykonawca prac podejmie działania zmierzające do realizacji prac w odmiennej technologii niż zakładana i uzgodniona, winien przed przystąpieniem do robót budowlanych opracować stosowne opracowania projektowe i uzgodnić je z odpowiednimi jednostkami.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych należy zweryfikować czy rozpoczęcie robót jest uwarunkowane wykonaniem przekładek lub zabezpieczeniem istniejących sieci uzbrojenia terenu. W przypadku zaistnienia takiej sytuacji prace rozbiórkowe i przekładkowe sieci należy skoordynować lub przeprowadzić wcześniej.

Prace rozbiórkowe prowadzić z użyciem młotów pneumatycznych. Wyklucza się możliwość stosowania robót strzałowych. Jeśli po odsłonięciu istniejącego zbrojenia okaże się, że występują rozbieżności pomiędzy zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej, a istniejącymi warunkami, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera. Inżynier wyda polecenia, w jakim zakresie roboty rozbiórkowe ulegną zmianie. Zakres robót rozbiórkowych objętych niniejszą ST obejmuje również:

- budowę rusztowań, osłon,
- przekierowanie cieku celem umożliwienia prowadzenia prac rozbiórkowych,
- roboty rozbiórkowe elementów niewskazanych w dokumentacji projektowej których inwentaryzacja była niemożliwa na etapie prowadzenia prac projektowych a których rozbiórka jest konieczna z uwagi na projektowany zakres prac np. skrzydła przyczółków,
- usunięcie i odwóz gruzu.

Odrębnymi specyfikacjami objęte są:

- rozbiórka warstw bitumicznych nawierzchni drogowej,
- rozbiórka warstw podbudowy,
- wykopy lub rozkopy drogi,

- wykopy lub rozkopy drogi umożliwiające dojazd do robót rozbiórkowych.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

5.3. Utylizacja materiałów pochodzących z rozbiórek

Wszystkie materiały pochodzące z rozbiórek powinny zostać usunięte z terenu budowy w sposób i w terminie niekolidującym z wykonaniem innych robót. Utylizacja materiałów powinna zostać przeprowadzona zgodnie z wszystkimi przepisami dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego. Szczegółowe informacje na temat warunków bezpiecznego prowadzenia prac przy realizacji przedmiotowego zadania inwestycyjnego zawarto w odrębnej części opracowania – Projekt Budowlany, Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W trakcie prowadzonych robót przewiduje się, że wystąpią zagrożenia dla bezpieczeństwa pracowników oraz osób z zewnątrz z uwagi na odsłonięte zbrojenie, ciężki sprzęt wykorzystywany do robót rozbiórkowych oraz pozostałe elementy rozbiieranych obiektów. W oparciu o powyższe przesłanki do obowiązków Wykonawcy należeć będzie opracowanie szczegółowego planu rozbiórki oraz:

- planu BIOZ z uwzględnieniem specyfiki rozbiieranego obiektu,
- planu zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego
- zakresu robót i kolejności realizacji poszczególnych etapów robót,
- przekazania informacji o zagrożeniach mogących wystąpić w trakcie realizacji prac,
- wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót,
- określenie zasad postępowania w przypadku zagrożenia,
- zabezpieczenie środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed możliwością wystąpienia zagrożenia,
- zapewnienie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami niebezpiecznymi wraz z wyznaczeniem kompetentnych osób odpowiedzialnych za nadzór,
- określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów na budowie,
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z rodzaju wykonywanych robót,
- zabezpieczenie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

5.5 Rozbiórka istniejących obiektów budowlanych nie zinwentaryzowanych i niezidentyfikowanych w terenie

W przypadku natrafienia podczas prowadzenia prac rozbiórkowych na niezidentyfikowane obiekty budowlane usytuowane pod ziemią których identyfikacja i lokalizacja była niemożliwa na etapie opracowywania projektu a wchodzących w kolizję z projektowanym zamierzeniem budowlanym, Wykonawca robót jest zobligowany do ich usunięcia. W takim przypadku Wykonawca robót jest zobligowany do opracowania szczegółowego projektu rozbiórki obiektu wraz z przeprowadzeniem analizy pod kątem ewentualnego zabytkowego charakteru obiektu budowlanego. Powyższe powinno odbyć się za wiedzą odpowiednich służb archeologicznych jak i właściwego przedstawiciela Konserwatora Zabytków.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

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

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:

- rusztowania i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót z Dokumentacją Projektową

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 “Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest komplet robót (kpl)

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania i podesty robocze,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej.

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej ST należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą STWiORB. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM 00.00.00 “Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie projektu technologicznego rozbiórki i uzgodnienie go z Inżynierem,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- dla materiałów zakwalifikowanych przez Inżyniera jako do wykorzystania – oczyszczenie, załadunek i odwóz materiału z rozbiórki na składowisko Zamawiającego wskazanym przez Inżyniera,
- dla pozostałych materiałów stanowiących własność Wykonawcy – załadunek i odwóz w miejsce uzgodnione z Inżynierem,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed przedostawaniem gruzu na trasy komunikacyjne,
- przekierowanie, wygrodzenie cieków (jeżeli zajdzie potrzeba),
- odwodnienie wykopów na czas prowadzenia robót,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Wymagania dotyczące opracowania, uzgodnienia, wprowadzenia Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót rozbiórkowych, utrzymanie oznakowania na czas realizacji robót są objęte odrębnymi specyfikacjami technicznymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Nie występują

10.2. Inne dokumenty

Nie występują

M.20.20.21a. NAPRAWA MURU KAMIENNEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru naprawy muru kamiennego na obiektach mostowych administrowanych przez GDDKiA Oddział w Zielonej Górze.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach mostowych administrowanych przez GDDKiA Oddział Zielona Góra w ramach kontraktu: „**Bieżące utrzymanie drogowych obiektów inżynierskich administrowanych przez GDDKiA Oddział Zielona Góra**”.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wymianie zniszczonych kamieni, uzupełnieniu spoin i obejmują:

- montaż i demontaż rusztowania,
- przygotowanie powierzchni pod naprawę wraz z likwidacją istniejących powłok zabezpieczających, czyszczeniem strumieniowo-ściernym,
- wymianę zniszczonych kamieni na zaprawie murarskiej,
- uzupełnienie spoin.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00.

Określenia podane w ST M.20.02.08.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją techniczną SST i poleceniami Inspektora Nadzoru (osoby sprawującej nadzór nad wykonywanymi pracami).

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

2. MATERIAŁY

2.1. Do wykonania robót objętych niniejszą SST należy użyć kamienia oraz zaprawy murarskiej do spoinowania, należących do jednego systemu materiałowego posiadającego Aprobatację Techniczną lub ważne Świadectwo Dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM.

Materiały przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

1.2. Do prac należy zastosować następujące materiały

2.2.1. kamień – dostosowany do istniejącej konstrukcji.

2.2.2. Materiał do spoinowania - zaprawa murarska.

Zaprawa murarska przeznaczona do tradycyjnych robót murarskich takich, jak wznoszenie murów z kamieni, pustaków oraz innych tego typu materiałów ceramicznych, betonowych bądź wapienno-piaskowych. Nadaje się do murowania kondygnacji nadziemnych oraz ścian piwnic i fundamentów. Grubość spoiny wykonanej z zaprawy murarskiej powinna wynosić od 6 do 40 mm. Można jej używać wewnątrz i na zewnątrz budynków.

Zaprawa murarska powinna zawierać najwyższej jakości spoiwo cementowe, wypełniacze kwarcowe i dodatki uszlachetniające, powinna być bardzo łatwa i wygodna w użyciu, odznaczać się wysokim stopniem plastyczności i dobrą przyczepnością, mrozoodpornością i wodoodpornością.

3. SPRZĘT

3.1. Wykonanie napraw

Do wykonania napraw wykonawca powinien użyć specjalistycznego sprzętu przewidzianego przez producenta materiałów oraz sprzęt ogólnobudowlany:

- betoniarkę o wymuszonym działaniu,
- wolnoobrotowe mieszadła do zapraw,
- sprężarka,
- ręczne narzędzia do aplikacji zapraw, jak kielnie, szpachelki, pace, listwy wyrównujące, pędzle sztywne, łaty wibracyjne itp.,
- pomosty robocze.

Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące wymaganej jakości wykonania prac nie zostaną przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Materiały stosowane do prac mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru pod warunkiem zabezpieczenia zapraw przed wilgocią i płynu zarobowego przed mrozem. Składowanie materiałów musi również spełniać te warunki.

Zaprawę należy przewozić i przechowywać w szczelnie zamkniętych workach, w suchych warunkach (najlepiej na paletach). Chronić przed wilgocią. Okres przechowywania zaprawy w warunkach zgodnych z podanymi wymaganiami wynosi do 12 miesięcy od daty produkcji umieszczonej na opakowaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Wszystkie prace prowadzić należy przy pełnym zabezpieczeniu ruchu drogowego odbywającego się pod i na obiekcie zabezpieczeniami zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru oraz przy odpowiednim i uzgodnionym oznakowaniu drogowym. Także przy pełnych zabezpieczeniach nie pozwalających na zanieczyszczenie wód Odry i środowiska naturalnego.

5.2. Zakres robót

5.2.1. Warunki atmosferyczne

Należy przestrzegać temperatur podłoża, otoczenia i materiałów podanych w kartach technologicznych stosowanych materiałów. Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami w czasie deszczu i przy wilgotności przekraczającej 90 %.

5.2.2. Prace przygotowawcze

Szczeliny, w których nastąpiło wykruszenie spoiny oraz przylegające do nich powierzchnie kamieni należy oczyścić metodą piaskowania a także usunąć wszystkie luźne i skorodowane części kamienia, betonu lub cegły.

Przygotowanie podłoża należy wykonać zgodnie z ST M.20.02.08.

5.2.3. Spoinowanie

Wypełnianie spoin można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Sposobem ręcznym można wypełniać zaprawą szczeliny maksymalnie do głębokości 5-10cm. Zabieg ten wymaga szczególnej staranności. Nowe wypełnienie powinno dokładnie wypełniać szczelinę i być równe z powierzchnią muru.

Wykonane spoiny powinny być przez pierwsze dwa tygodnie pielęgnowane i chronione przed nadmiernym wysychaniem (szczególnie jest to istotne przy temperaturze otoczenia powyżej 20° C. właściwa pielęgnacja spoin skutecznie zmniejsza skurcz zaprawy.

Przygotowanie zaprawy

Zaprawę przygotowuje się przez wsypanie suchej mieszanki do naczynia z odmierzoną ilością wody (w proporcji 3,6 ÷ 4,2 l wody na 30 kg suchej mieszanki) i wymieszanie, aż do uzyskania jednolitej konsystencji. Czynność tę najlepiej wykonać w betoniarce lub za pomocą wiertarki z mieszadłem w przypadku mniejszych prac. Zaprawa nadaje się do użycia zaraz po wymieszaniu i należy ją wykorzystać w ciągu ok. 4 godzin.

Należy zawsze przygotowywać mieszanki z pełnych zawartości opakowań. Dokładne informacje o przygotowaniu i mieszanii zaprawy, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych produktów. Należy stosować zalecenia producenta.

Sposób użycia

Sposób użycia zaprawy powinien być zgodny z technologią wykonywania robót murarskich z zastosowaniem zapraw cementowych. Należy uwzględnić zwłaszcza warunki atmosferyczne i rodzaj materiału, z którego wykonane są elementy. Powinny one być czyste i wolne od kurzu. Zaprawę należy nakładać kielnią równomiernie na poziomą płaszczyznę wcześniej wykonanej warstwy. Zarówno spoiny poziome, jak i pionowe, powinny być dokładnie wypełnione zaprawą (chyba, że technologia stosowania danego typu elementów przewiduje inny sposób łączenia, np. pióro i wpust). W ścianach przewidzianych do tynkowania należy pozostawić niewypełnioną spoinę (na głębokość 5÷10 mm) przy zewnętrznych licach. Grubość spoiny powinna być równomierna dla całej warstwy i powinna wynosić od 6 do 40 mm. Zaprawę można stosować w temperaturze podłoża i otoczenia od +5° C do +30° C.

Niniejsze informacje stanowią podstawowe wytyczne, dotyczące stosowania wyrobu i nie zwalniają z obowiązku wykonywania prac zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i przepisami BHP.

5.2.4. Uwagi dodatkowe do wykonania robót

Przyrządy robocze można czyścić zwykłą wodą. Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań ochronnych. Należy przestrzegać zasad podanych na kartach danych o bezpieczeństwie pracy i oznaczeń na opakowaniach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości obejmuje:

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wytwarzania materiałów,

- kontrolę wykonywania robót.

6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót kontroli winno podlegać właściwe przygotowanie podłoża wg 5.2.2.

6.2.2. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanek. Winien również przeprowadzić badania wody pod względem przydatności mieszanki. Winna mieć parametry wody pitnej.

6.3. Badania w trakcie wykonywania robót

W trakcie wykonywania robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i odpowiednią suchą bądź wilgotność podłoża, a także odpowiednie przygotowanie mieszanek.

6.4. Badania i kontrola po wykonaniu robót.

Materiał używany do napraw powinien charakteryzować się parametrami określonymi w materiałach informacyjnych producenta. Kontroli podlega również stopień wypełnienia ubytku, równość powierzchni, stopień przyczepności do podłoża.

Zakres badań kontrolnych ustala Inspektor Nadzoru. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań przeprowadzonych przez wykonawcę.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie naprawionymi partiami

Jeżeli poszczególne ubytki będą wykonane źle to wadliwa wykonana warstwa będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nieosiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla spoinowania jest 1 m spoiny.

Jednostką obmiaru dla wypełnienia rys jest 1 m³.

Jednostką obmiaru dla uzupełnienia ubytków muru jest 1 m³.

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy dokonać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i SST.

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- transport materiału przewidzianego do wykonania robót,
- oznakowanie robót,
- wykonanie rusztowania roboczego,
- osuszenie, przygotowanie i odpylenie naprawianej powierzchni,
- wykonanie mieszanki zaprawy,
- ewentualna wymiana części kamieni na zaprawie murarskiej,
- spoinowanie,
- pielęgnacja,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych

PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

PN-S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania

Wymagania Techniczne Wykonania i Odbioru Napraw i Ochrony Powierzchniowej Betonu w Konstrukcjach Mostowych, WTW nr X M/93, IBDiM, Warszawa 1993

PN-B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji

PN-B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych

PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

PN-B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N

ISO 8501-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok

PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni

PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne

Zalecenia Dotyczące Oceny Jakości Betonu (In-Situ) w Nowo Budowanych Konstrukcjach Mostów I Dróg, opracowywany na zlecenie GDDP przez IBDiM

Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych tom 5.5 – wydany przez GDDM

BS 1881: Part 207 – 1992, Testing concrete. Recommendations for the assessment of concrete strength by near-to-surface tests. British Standard.

Nordtest Method, NT Build 365, Concrete, repair materials and protective coating: bond strength, direct pull-off test, 1991.

M 23.05.01.00 Ustrój nośny stalowy do zespolenia z betonową płytą pomostu

M 23.05.01.14 Montaż konstrukcji blachownicowej ze stali $R_r > 400$ MPa i rozpiętości przęsła do 50 m – nad lądem

M 23.05.01.72 Wytworzenie konstrukcji blachownicowej ze stali $R_r > 400$ MPa

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót oraz zasady kontroli jakości zarówno materiałów jak i procesów produkcyjnych gotowych wyrobów tj. części lub całej budowli mostowej o konstrukcji stalowej, związane z wykonaniem przęsła dla przedmiotowego obiektu mostowego

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem i montażem całej konstrukcji stalowej przęsła mostu z dwuteowników HEB .

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową ,ST oraz poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. 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.

2.3. Stal konstrukcyjna

2.3.1. Gatunki stali konstrukcyjnej

Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal zgodnie z PN-82/S-10052. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inżyniera, jeśli posiadają Aprobata Techniczną IBDiM.

2.3.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej gatunków zgodnych z PN-82/S-10052 przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej podlegają odbiorowi dokonywanemu przez Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej. Wytwórca konstrukcji, powinien w porozumieniu z Inżynierem powiadomić Komisarza Odbiorczego MTiGM o złożeniu zamówienia u wytwórcy stali konstrukcyjnej. Powiadomienie Komisarza powinno wyprzedzać co najmniej na 15 dni termin rozpoczęcia wytwarzania stali. Wytop stali konstrukcyjnej i jej przetwarzanie na wyroby nie może rozpocząć się bez zgody i zatwierdzenia technologii przez Komisarza MTiGM.

Komisarz Odbiorczy MTiGM dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami przedmiotowych norm na koszt wytwórcy stali konstrukcyjnej. Rozpoczęcie wytwarzania stali bez powiadomienia Komisarza Odbiorczego MTiGM i jego zgody jest podejmowane na ryzyko wytwórcy stali.

Użycie wyrobów ze stali konstrukcyjnej, których wytop i przetwarzanie nie było kontrolowane przez Komisarza Odbiorczego MTiGM u Wytwórcy stali, może być dokonane tylko po przeprowadzeniu odbioru przez Komisarza odbiorczego MTiGM. W tym przypadku Komisarz Odbiorczy MTiGM dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych, a także badań dodatkowych, których konieczność określa sam, na koszt własny Wytwórcy stalowej konstrukcji mostowej.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej muszą:

- (a) być udokumentowane atestami hutniczymi i zaświadczeniami odbiorczymi Komisarza Odbiorczego MTiGM;
- (b) mieć trwałe odciskowania dokonane przez Komisarza Odbiorczego MTiGM;
- (c) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102;
- (d) dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-83/H-92120, PN-79/ H-92146 i PN-83/H-92203,
- (e) dla blach nieckowatych i cylindrycznych wg PN-81/H-92121,
- (f) dla blach żeberkowych wg PN-73/H-92127,
- (g) dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H-93001,
- (h) dla kątowników równoramiennych wg PN-81/H-93401,
- (i) dla kątowników nierównoramiennych wg PN-81/H-93402,
- (j) dla ceowników PN-86/H-93403,

- (k) dla teowników wg PN-55/H-93406,
- (l) dla dwuteowników wg PN-86/H-93407,
- (m) dla lin PN-68/M-80201,
- (n) dla stali i staliwa do wyrobu łożysk wg PN-82/S-10052.

2.4. Łączniki i materiały spawalnicze

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji.

Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla śrub montażowych wg PN-85/M-82101,
- dla śrub sprężających wg PN-83/M-82343,
- dla elektrod wg PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433,
- dla drutów spawalniczych wg PN-88/M-69420,
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-73/M-69355,
- dla topników do spawania łukowego wg PN-67/M-69356.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu zobowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia

jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami. Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych. Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-73/H-01102. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

4.3. Transport na miejsce montażu

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. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być:

- łączniki listowe i sworzniowe - w przypadku konstrukcji zespolonych,
- blachy węzłowe i przewiązki - w przypadku konstrukcji kratownicowych,
- elementy styków montażowych - w przypadku konstrukcji skrzynkowych, zespolonych itp.

Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy 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. Inżynier w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunęcia się ich w czasie transportu.

Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały ładnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056. Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregośkolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę DODP i Zarządów Drogowych w miastach prezydenckich, przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponad wymiarowej konstrukcji

powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

W przypadku spławiania skrzyniowych fragmentów konstrukcji należy skontrolować ich szczelność, a po wyłowieniu należy konstrukcję starannie oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

4.4. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Jeżeli Inżynier zawarł oddzielnie umowy na wytworzenie konstrukcji i montaż konstrukcji na miejscu budowy z różnymi podmiotami gospodarczymi, wówczas Wykonawca montażu musi dokonać odbioru konstrukcji po rozładunku i naprawieniu uszkodzeń powstałych w transporcie. Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów.

4.5. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w projekcie technicznym geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w pkt.2.4.2.8. i 2.8. PN-89/S-10050.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. 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 prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu - nie dotyczy

Konstrukcje stalowe mostów mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej. 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. Zatwierdzeni przez Inżyniera podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MTiGM.

Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej MTiGM obowiązuje również przedsiębiorstwa

wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej, jeśli montowane przęsła mają rozpiętość $L_t > 21$ m, oraz bez względu na rozpiętość jeśli dla zmontowania przęsła konieczne jest wykonanie połączeń spawanych albo na śruby sprężające.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

5.1.2. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z projektem technicznym i Specyfikacjami oraz:

- (a) harmonogram realizacji,
 - (b) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
 - (c) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
 - (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 projekcie technicznym. Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Ogólnej.
- Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby.

5.1.3. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

1. harmonogram terminowy realizacji,
2. informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
3. informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
4. projekt montażu,
5. sprawdzenie pracy statycznej oraz stateczności konstrukcji stalowej (bez zabetonowanej płyty zespolonej), dla każdej sekcji montażowej oraz każdego podparcia montażowego lub transportowego,

6. projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego,
7. informacje o podwykonawcach,
8. informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
9. projekt technologii spawania (jeśli występuje),
10. projekt technologii wykonania połączeń ciernych (jeśli występują),
11. sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
12. informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
13. inne informacje żądane przez Inżyniera.

5.1.4. Akceptowanie stosowanych technologii

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

5.1.5. Kontrola wykonywanych robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia 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:

1. wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni),
2. budowy (w trakcie montażu).

5.2. Wykonanie konstrukcji w wytwórni

5.2.1. Obróbka elementów

5.2.1.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-89/S-10050 pkt.2.4.2.

5.2.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego, ale tak by zachowane były wymagania PN-89/S 10050 pkt.2.4.1.1. Cięcie elementów można wykonać dla stali 18G2A mechanicznie nożycami lub piłą albo dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne, a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych

również ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokrąglenie promieniem $r = 2$ mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4 wg PN-76/M-69774. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Tablica 1. Dokładność cięcia

Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1÷5	>5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1.5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

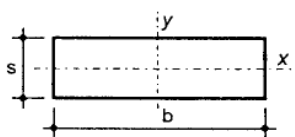
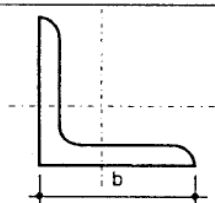
5.2.1.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-89/S-10050 pkt.2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-89/S-10050 pkt.2.4.1.2. 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 tabeli 1 z PN-89/S-10050. W tablicy 2 podaje się wyciąg z ww. tabeli dla blach i płaskowników.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tablicy 2. Prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1.5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany.

Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju. Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C , bez użycia wody.

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		f	r	f	r
	x-x	$l^2/400s$	50s	$l^2/200s$	25s
	y-y	$l^2/800b$			
	x-x	$l^2/720b$	90b	$l^2/360b$	45b
	y-y				

Tablica 2. Największe wartości strzałek ugięcia f i najmniejszej wartości promieni krzywizny r dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych.

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 (18G2A) nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru (±), [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0.5	1.5
1000	2000	1.0	2.5
2000	4000	1.5	4.0
4000	8000	2.5	6.0
8000	16000	4.0	10.0
16000	32000	6.0	15.0
32000		10.0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji

technicznej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 3, 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.

5.2.1.4. Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych)

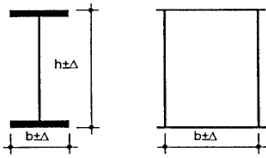
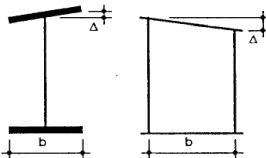
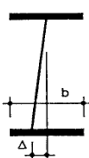
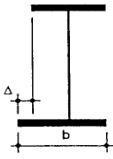
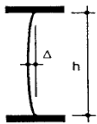
Od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą $1/1000$ długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

5.2.1.5. Dopuszczalne skrzywienie przekroju

Mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju wynoszą $1/1000$ długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

5.2.1.6. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami)

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tab.4.

Lp	Rodzaje odchylek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f
1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tabl.2
2	Nieprostotałość pól lub ścianek		0.01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0.005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4	Przesunięcie innych części poza środkiem		0.01 b, lecz nie więcej niż 5 mm
5	Wybrzuszenie blach		0.005 wymiaru

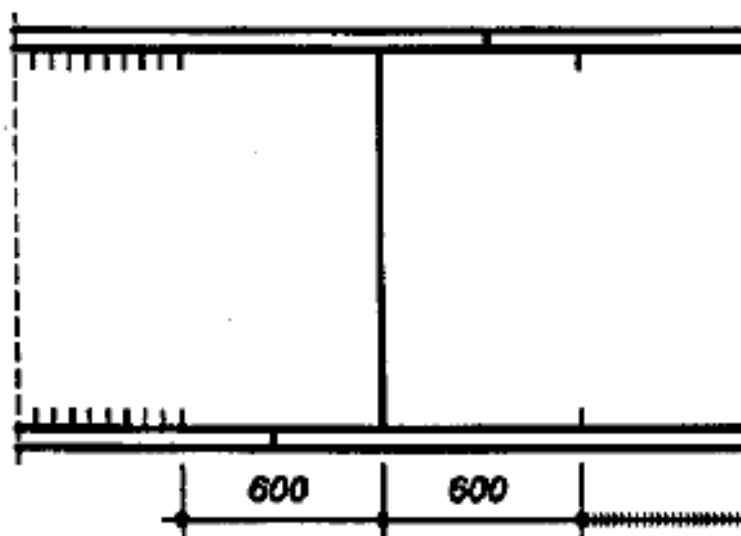
Tablica 4. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego.

5.2.1.7. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1mm.

Zaleca się pozostawienie swobodnych, nie zespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym i blachą pokładu, oraz 300 mm dla połączeń żeber jezdni. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania. Rozwiązanie to pokazano na rys. 1.

Rys. 1. Swobodne niespawalne końce blach przy pasowaniu stykających się elementów.



Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej nie powinno być większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1 m.

5.2.1.8. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych

Dopuszczalne odchyłki podano powyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wrywkowo wg wskazań Inżyniera, przy czym należy mierzyć co najmniej 10% elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5% w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10%, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inżyniera.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10% tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszych „Specyfikacji”.

5.2.1.9. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez przedstawiciela Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), 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.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru mostu.

5.2.1.10. Czyszczenie powierzchni i brzegów.

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie

usunięcia grabu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-89/S10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774.

5.2.2. Składanie konstrukcji

5.2.2.1. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji. 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. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10 +/-15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległościach co 1 m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót. Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych bez zabezpieczonych przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sec, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka.

Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęśnięcia grani w podspoinie wg PN-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017, PN-88/M-69018.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

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. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod starzonych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Do żłobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 2S2 lub inne zgodnie z normą PN-67/ E-69000. Do żłobienia łukowego stosować elektrody stalowe otulone ECI.

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 %.

Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tą samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów. Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-75/M-69703. Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-85/M-69775. Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń lub badań ultradźwiękowych wg PN89/M-70055/02 podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-77/M-70001. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich.

Wszystkie spoiny czołowe należy prześwietlać na całej ich długości. Na podstawie radiogramów wykonanych wg PN-72/M-69770 oraz wad spoin określonych wg PN-75/M-69703 i wykrytych prześwietleniem wg PN-74/M-69771 należy określić klasę spoiny zgodnie z PN-B/IM-69772 i PN-85/M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin.

Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie wadliwości złącza RI, a normalnej jakości klasie R2 wg PN-87IM-69772. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie wg PN-BBIM-60720. Złącza te należy również zbadać na uderzenie samej spoiny, strefy przejścia i strefy ciepła materiału wg PN-88/M-69773.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć w

sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

5.2.2.2. Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3. Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości dla tych powierzchni wg PN-87/M04251 nie powinien być większy niż 2.5 mm.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt.2.4.4.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MTiGM podczas przewodu kwalifikującego wytwórnę. Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050 pkt.3.2.8. i pkt.3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokółów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.2.2.3. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2., 2.4.2.8., 2.6.8. i 2.8. normy PN-89/S-10050 ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera. Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-89/S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.2.2.4. Przygotowanie połączeń nitowanych, na śruby pasowane i na śruby sprężające

Połączenia z użyciem nitów i śrub przewidziane są do wykonywania na miejscu budowy. W wytwórni należy wykonać przygotowanie powierzchni przylegających i otworów zgodnie z PN89/S-10050 pkt.2.4.3.1., pkt.2.4.3.2., pkt.2.4.4.1., pkt. 2.4.4.2., pkt.2.4.4.3.

Jeśli w połączeniach na nity i śruby powierzchnie kontaktowe są duże (np. w blachownicach) w wytwórni należy wykonać do koniecznej średnicy jedynie otwory do łączników tymczasowych i montażowych. Podczas montażu, w trakcie scalania i wymiany łączników tymczasowych na stałe dokonuje się rozwiercenia tych otworów do ostatecznej średnicy. Pozostałe otwory wykonuje się o średnicach 3-4 mm mniejszych, by rozwiercić je do średnicy ostatecznej podczas scalania konstrukcji.

W przypadku, gdy rozmiary powierzchni kontaktowych są małe (np. w przyłączeniach elementów kratownic do węzłów) i w wytwórni wykonywany jest pełny próbny montaż. Inżynier może dopuścić rozwiercanie otworów do ostatecznej średnicy w czasie próbnego montażu. Po wykonaniu w wytwórni otworów należy sporządzić dokumentację z ich opisem, celem przekazania Wykonawcy montażu.

5.2.2.5. Wykonanie elementów dla montażu wstępnego transportu i montażu na miejscu budowy

Elementy, które nie pozostają na trwale w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą a Inżynierem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji Ogólnej.

5.2.2.6. Próbnny montaż stalowej konstrukcji mostowej

Należy dążyć, aby wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbnny montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt.2.4.4.5. i pkt.2.4.4.6.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii. W razie, kiedy wykonanie w wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie (np. w przypadku dużych przęseł spawanych na miejscu budowy) Inżynier może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

Jeśli wykonanie pełnego montażu próbnego w wytwórni nie jest przewidziane, Wykonawca montażu może oczekiwać od Inżyniera pokrycia kosztów usuwania deformacji konstrukcji powstających w czasie scalania. Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi +10% projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości). Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej mostu.

O przeprowadzanym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Zamawiającego oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją, wraz ze szczegółowym omówieniem odchylek od wymiarów teoretycznych,

- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej,
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.
- zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką.

5.2.2.7. Zabezpieczenie elementów przed wysyłką

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone zgodnie z technologią przyjętą przez Wytwórnę i zaakceptowaną przez Inżyniera. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji. W wytwórni konstrukcji stalowych należy wykonać metalizację elementów montażowych przęśla powłoką cynkową o grubości 100mm i doszczelnić tą powłokę uszczelniaczem do pełnego wysycenia mikropor powłoki metalizacyjnej i utworzenia na powierzchni filmu 10-25 mm. Końce poprzecznic w strefie połączeń montażowych należy pozostawić bez zabezpieczenia antykorozyjnego do momentu scalenia konstrukcji.

5.2.2.8. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/S-10050 pkt.2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego most. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

1. projekt techniczny i 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.

5.3. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

5.3.1. Rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera i projektanta konstrukcji projekt rusztowań nie może być bez ich zgody zmieniany. Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom BN-70/9080-02. W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm ~5% rozstawu,
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej ~5% wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm,
- w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu ~5 cm.

Do wykonania rusztowań przewiduje się wykorzystanie klatek PRK z istniejących podpór tymczasowych.

5.3.2. Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

1. jej stateczność i nieodkształcalność,
2. dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
3. dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
4. zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp. W miarę możliwości należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach.

5.3.3. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jej nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

Na podporach mostu należy wyznaczyć w sposób trwały oś mostu, osie dźwigarów głównych i osie łożysk. Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury $t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ w odległościach od osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętościom teoretycznym przęseł wg projektu technicznego i rysunków warsztatowych.

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia całego mostu nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi mostu).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót montażowych.

5.3.4. Wykonanie połączeń tymczasowych

Konstrukcje nitowane lub skręcane z użyciem śrub sprężających muszą być początkowo złożone za

pomocą śrub montażowych i sworzni. Liczba łączników tymczasowych (śrub montażowych i sworzni) powinna być określona w projekcie montażu. Projekt musi również przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmienność kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo. Jeśli Wykonawca chce zastosować liczbę łączników tymczasowych mniejszą niż 35 % liczby nitów lub śrub każdego połączenia, to powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Elementy drugorzędne ustroju niosącego takie jak: belki podłużne pomostu, stężenia poprzeczne, zwiatrowania, tężniki, słupki lub wieszaki drugorzędne itp. powinny być w tym czasie montażu na rusztowaniach zamocowane za pomocą połączeń tymczasowych. Ostateczne połączenie konstrukcji za pomocą łączników docelowych może być wykonane po ustawieniu przęsła na takich punktach podparcia, jakie przewidziane są w fazie eksploatacji.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone 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 osłonięcia od wiatrów.

5.3.5. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy

5.3.5.1. Połączenia spawane

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w projekcie technicznym. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do dziennika budowy. Spawanie nie przewidzianych w projekcie technicznym uchwyty montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwyty montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 p. 2.4.4.4. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C. Układana spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badania potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-89/S-10050 pkt.3.2.8. i pkt.3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.3.5.2. Wykonanie otworów

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwiercanie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stołkowe) powinny mieć prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwiercanie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Złe wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inżyniera.

5.3.5.3. Połączenia śrubowe

We wszystkich połączeniach śrubowych, śruby powinny mieć taką długość aby przechodziły przez elementy łączone i nakrętkę z podkładkami, lecz nie wystawały więcej niż 10 mm i nie mniej jak dwa zwoje gwintu. Wytwórca konstrukcji obowiązany jest dostarczyć Wykonawcy montażu odpowiednią ilość śrub (uwzględniając pewną ich ilość na odrzucenie, zaginięcie, uszkodzenie itp.) odpowiedniego typu i długości wraz z kompletem atestów i dokumentacji badań. Wynikiem tego powinien być protokół lub zapis w dzienniku budowy stwierdzający możliwość stosowania danej partii śrub, nakrętek i podkładek do montażu.

Nachylenie powierzchni elementu do łba lub nakrętki nie powinno być większe niż $1/20$ w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi śruby. Łączone elementy powinny do siebie przylegać i nie mogą być rozdzielane przez uszczelki czy inne jakiegokolwiek ściśliwe materiały. Przy połączeniu wszystkie powierzchnie kontaktowe (łącznie z przylegającymi do łba śruby, nakrętek i podkładek) powinny być oczyszczone z zendry, brudu, zadziorów czy innych obcych materiałów, które mogłyby przeszkodzić w dokładnym przyleganiu powierzchni. Farby są dozwolone między powierzchniami kontaktowymi w przypadku połączeń, w których dopuszcza się wzajemne przemieszczanie (poślizg).

W połączeniach tarciovych powierzchnie kontaktowe muszą być odpowiednio przygotowane w celu osiągnięcia wymaganego współczynnika tarcia. Jeśli sposobu przygotowania powierzchni kontaktowych nie określa projekt techniczny, powinien to uczynić Inżynier. Dla wszystkich stali konstrukcyjnych dopuszcza się następujące metody przygotowania powierzchni kontaktowych:

1. piaskowanie,
2. śrutowanie,
3. metalizacja,
4. powłoki metaliczno - malarskie.

Każdorazowo przed rozpoczęciem montażu połączenia tarciovego styku głównego łączącego większe segmenty (np. kratownicy grupy krzyżulców z pasami lub poprzecznice z podłużnicami), powinien być sporządzony odrębny protokół odbiorczy dla połączeń sprężonych w obrębie segmentu.

W protokole należy podać :

1. nazwisko przedstawiciela Inżyniera wykonującego odbiór,
2. datę i miejsce sporządzenia protokołu,
3. potwierdzenie odbioru przygotowania wszystkich powierzchni kontaktowych z podaniem

sposobu ich przygotowania i datą wykonania czynności,

4. ocenę stanu powierzchni w chwili montażu.

Powierzchnie kontaktowe nieodpowiednio przygotowane i nie spełniające warunków projektowych nie mogą być przyjęte.

Przed montażem elementów z połączeniami tarciovymi Inżynier obowiązany jest poświadczyć protokolarnie właściwe wykonanie wszystkich powierzchni kontaktowych. W połączeniach wielośrubowych kolejność sprężania należy w pierwszej fazie zaczynać od środka i postępować symetrycznie ku śrubom krawędziowym. Wszystkie konstrukcje łączone za pomocą śrub sprężających podlegają próbnemu montażowi (w przypadku dużych mostów Inżynier może wyrazić zgodę na próbny montaż częściowy), który wykonuje się przez złożenie konstrukcji stosując śruby montażowe w ilości 25 % ogólnej liczby śrub sprężających. Przy wkładaniu śrub nie należy stosować naciągania elementów za pomocą przebijaków stołkowych. Można posługiwać się podnośnikami i ściągami. Sprężanie powinno być wykonywane według zatwierdzonego przez Inżyniera programu, zawierającego kolejność i sposób naciągania śrub. Prace powinny być prowadzone w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Po zakończeniu montażu połączeń każdego fragmentu konstrukcji powinien być sporządzony protokół odbiorczy.

W protokole tym należy podać :

1. nazwisko przedstawiciela Inżyniera wykonującego odbiór,
2. datę i miejsce sporządzenia protokołu,
3. datę (godziny) montażu i informacje o temperaturze i wilgotności powietrza,
4. nr protokołu dopuszczenia powierzchni do montażu,
5. rodzaj śrub, nakrętek i podkładek,
6. informacje o rodzaju klucza i podstawę dopuszczenia go do montażu,
7. informacje o podstawie przyjęcia współczynnika k ,
8. schemat połączenia z oznaczeniem kolejności śrub i wymienieniem wartości skręcających w fazie I oraz w fazie II,
9. potwierdzenie wykonania zabiegu sprężania zgodnie z Projektem technologicznym,
10. podpis upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy.

Śruby dokręcone do 100 % siły sprężającej trzeba oznaczyć farbą. Połączenia śrubami sprężającymi należy zabezpieczyć zewnętrznie przed przeciekami wody do szczelin kontaktowych przez posmarowanie ich gęstą farbą podkładową z pigmentem metalicznym, lub specjalnie do tego celu produkowanym kitem, z zatarciem wszystkich styków między podkładkami i nakrętkami lub łbami śrub. Szczególna ostrożność wymagana jest przy naciągu śrub. Wykonawca ma obowiązek pouczyć ekipy montażowe o grożących niebezpieczeństwach złamania się lub zeskoczenia klucza oraz kruchego pęknięcia śrub i wystrzelenia łba siłą odrzutu nagromadzonej energii sprężającej. W czasie i bezpośrednio po dokręceniu nie powinien przebywać w rejonie robót żaden pracownik.

Ponadto przy wykonywaniu połączeń tarciovych należy przestrzegać wymagań PN-89/S-10050 oraz

Wytycznych opublikowanych w zeszycie Nr 12 serii "Studia i materiały" IBDiM 1978 r.

5.3.5.4. Połączenia klejowo - sprężone

Warunki wykonania i odbioru połączeń niejednorodnych zależą od ich rodzaju i muszą być zawarte w dokumentacji technicznej i zaakceptowane przez Inżyniera.

5.3.6. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z betonem

4.3.6.1. Łączniki z kątowników do konstrukcji zespolonych

Typ, rodzaj i długość kątowników oraz ich rozmieszczenie powinny być zgodne z projektem technicznym i Instrukcją IBDiM. Maksymalne przesunięcie od zaplanowanego miejsca przyspawania wynosi 2.5 cm pod warunkiem, że sąsiedni element zachowuje wymagane Instrukcją odległości. Łączniki z kątowników nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być czyste, wolne od rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, smarów, zwłaszcza w czasie spawania i tuż przed zalaniem betonu. Powierzchnia elementu, do której przyspawany jest kątownik musi być pozbawiona zendry, korozji, brudu, farby, smarów itp. Zanieczyszczenia mogą powodować powstawanie nieprawidłowej spoiny.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi w celu zatwierdzenia przed spawaniem następujące informacje:

1. nazwę producenta i rodzaj urządzenia spawalniczego,
2. określenie rodzaju źródła prądu,
3. opis łącznika i atesty materiału, z którego wykonano łączniki. Po przyspawaniu kątowników należy wykonać ich badania wg PN-89/S-10050 pkt.3.2.9. Jeśli projekt techniczny przewiduje stosowania innych łączników, w programie montażu Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera technologię wykonania uwzględniającą zapobieganiu powstawaniu koncentracji naprężeń przy spawaniu tych łączników.

4.3.6.2. Przygotowanie konstrukcji do wykonania współpracującego pomostu betonowego

Przed betonowaniem płyty należy co najmniej 50% prętów zbrojenia poprzecznego płyty przyspawać do łączników dla zwiększenia stateczności ściskanych pasów górnych dźwigarów obciążonych ciężarem mokrego betonu.

Powierzchnie kontaktowe betonu ze stalą tj. powierzchnia pasa górnego i kątowniki nie powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizowanie i malowanie, powinny być czyste, nie zaolejone bez łuszczącej się rdzy.

Betonowanie płyty współpracującej musi odbywać się wg opracowanego projektu technologicznego. Betonowanie płyty powinno być prowadzone pełnym przekrojem, segmentami w takiej kolejności aby zmniejszyć skutki oddziaływania momentów ujemnych pojawiających się nad filarami. Układanie betonu powinno wymuszać w pierwszej kolejności jak największe momenty ujemne nad filarami w dźwigarach stalowych, aby gdy pojawi się tam beton pracujący (stwardniały) był on jak najmniej rozciągany.

Z uwagi na naprężenia wywołane skurczem betonu należy stosować betonowanie odcinkowe z

zachowaniem kilku lub kilkunastogodzinnych przerw technologicznych. Długość przerwy jest uzależniona od warunków, w których odbywa się betonowanie i musi być zaakceptowane przez Inżyniera. Liczba i długość odcinków oraz kolejność betonowania powinna być zaproponowana w programie montażu przez Wykonawcę i zaaprobowana przez Inżyniera.

Podczas betonowania muszą być pobierane próbki betonu do badań. Betonowanie musi odbywać się przy obecności przedstawiciela Inżyniera.

5.3.7. 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 projektem technicznym.

Zaleca się, aby na pierwszym dźwigarze od strony górnej wody, od strony wewnętrznej umieścić po zakończeniu malowania schematyczny rysunek konstrukcji z zaznaczonymi warstwami zabezpieczenia antykorozyjnego dla poszczególnych elementów głównych. Oznaczenie, o którym mowa powinno zostać naniesione jaskrawym kolorem farby, w miejscu nie zalewanym przez wodę i nie narażonym na zniszczenie z innego powodu. Oznaczenie to, powinno być naniesione niezależnie od wpisu o malowaniu wniesionego do księgi mostowej.

5.3.8. BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Obowiązki Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

6.3. Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt.5.2.2) i programem montażu (pkt.5.2.3.) Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt.5 niniejszej Specyfikacji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej jest 1 tona wykonanej i zabezpieczonej antykorozyjnie konstrukcji. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

Z uwzględnieniem wykonania koniecznych rusztowań i podpór montażowych.

Ciężar właściwy stali i staliwa należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu. Do tonażu nie zalicza się również elementów montażowych.

Ciężar śrub, nakrętek, ściąгов, elementów do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów. Do ciężaru można wliczyć zaaprobowane przez Inżyniera ewentualne elementy usztywniające i zapewniające stateczność w czasie montażu. Projekt techniczny nie zawiera analizy stanów montażowych i transportowych konstrukcji stalowej (zależnych od podziału konstrukcji na sekcje transportowe i montażowe). Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych. Ciężar spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów. Nie potrąca się tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m².

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie konstrukcji stalowej należy uznać za zgodne ze ST. Jeżeli choć jedno sprawdzenie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2. Odbiór końcowy konstrukcji przęseł

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją nawierzchnią, dojazdami itp.), w połączeniu z próbnym obciążeniem. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt.2.8. PN-89/S-10050.

Próbne obciążenie mostu jest obowiązkowe dla przęseł o rozpiętości $l_t > 21$ m. Badania pracy konstrukcji w czasie próbnego obciążenia prowadzić może na zlecenie Inżyniera IBDiM lub inna jednostka naukowo - badawcza zakwalifikowana przez MTiGM do badań budowli mostowych „in situ”. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy montażu ani Wytwórcy konstrukcji.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający.

1. datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu, .

2. nazwiska przedstawicieli:
 - Inżyniera,
 - jednostki przejmującej most w administrację,
 - Wykonawcy montażu,
 - jednostki naukowo - badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej,
3. oświadczenie jednostki przejmującej most w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
 - projekt techniczny 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,
4. stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z projektem technicznym i wymaganiami Specyfikacji,
5. wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od projektu, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty)
6. stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji,
7. podpisy stron odbioru wg pkt.2) protokołu.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Jako konstrukcję stalową rozumie się wykonanie i zmontowanie na budowie konstrukcji przęsł.

Zaaprobowany tonaż wykonanej konstrukcji wg obmiaru jest płatny na podstawie ceny jednostkowej, która uwzględnia odpowiednio:

- (a) w zakresie wytwarzania konstrukcji dostarczenie wszystkich czynników produkcji i wykonanie konstrukcji, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych badań, umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera wykonywania jego czynności, dostarczenie dokumentów, rysunków roboczych, technologii spawania i wykonanie oznakowań elementów, wykonanie wszystkich wymaganych konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników, usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie.
- (b) w zakresie montażu konstrukcji na budowie odebranie od Wytwórcy konstrukcji i dostarczenie

pozostałych czynników montażu oraz montaż konstrukcji na podparciach montażowych i opuszczenie jej po stwardnieniu betonu płyty na łożyska wraz z regulacją łożysk, montażem koryta odwadniającego i pomostu kontrolnego, ale także sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, technologii montażu i spawania, rysunków i oznakowań elementów, wykonanie wszystkich wymaganych badań, umożliwienie przedstawicielowi Inżyniera wykonywania jego czynności, zaprojektowanie, wykonanie, rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych, zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-89/S-10050 *Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.*
- [2] PN-77B-06200 *Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.*
- [3] PN-85/S-10030 *Obiekty mostowe. Obciążenia.*
- [4] PN-82/S-10052 *Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.*
- [5] PN-70/K-02056 *Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.*
- [6] PN-69/K-02057 *Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.*
- [7] PN-87/M-04251 *Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.*
- [8] PN-68/M-80201 *Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania.*
- [9] PN-77/M-82002 *Podkładki. Wymagania i badania.*
- [10] PN-77/M-82003 *Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.*
- [11] PN-78/M-82005 *Podkładki okrągłe zgrubne.*
- [12] PN-78/M-82006 *Podkładki okrągłe dokładne.*
- [13] PN-83/M-82039 *Podkładki okrągłe do połączeń sprężanych.*
- [14] PN-77/M-82008 *Podkładki sprężyste.*
- [15] PN-79/M-82009 *Podkładki klinowe do dwuteowników.*
- [16] PN-79/M-82018 *Podkładki klinowe do ceowników.*
- [17] PN-84/M-82054/01 *Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.*
- [18] PN-82/M-82054/02 *Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.*
- [19] PN-82/M-82054/03 *Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.*
- [20] PN-82/M-82054/09 *Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.*
- [21] PN-85/M-82101 *Śruby z łbem sześciokątnym.*
- [22] PN-86/M-82144 *Nakrętki sześciokątne.*
- [23] PN-86/M-82153 *Nakrętki sześciokątne niskie.*

-
- [24] PN-83/M-82171 *Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych.*
- [25] PN-61/M-82331 *Śruby pasowane z łbem sześciokątnym.*
- [26] PN-66/M-82341 *Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.*
- [27] PN-66/M-82342 *Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim.*
- [28] PN-83/M-82343 *Śruby z łbem sześciokątnym powiększonym do połączeń sprężanych.*

M 23.05.01.81 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji blachownicowej poprzez metalizację

**M 23.05.01.83 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji blachownicowej poprzez
doszczelnienie farbami na bazie żywic EP i PUR**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym stalowej konstrukcji mostu poprzez metalizację i pokrywanie powłokami malarskimi oraz wykonanie warstwy nawierzchniowej na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu dla przedmiotowego obiektu mostowego.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy zabezpieczeniu antykorozyjnym konstrukcji stalowej przęseł oraz balustrad stalowych na obiekcie i obejmują:

- (a) przygotowanie powierzchni do metalizacji;
- (b) metalizacja z położeniem powłoki technologicznej (doszczelnieniem);
- (c) nanoszenie międzywarstwy;
- (d) nanoszenie warstwy nawierzchniowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki - stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

Czas przydatności wyrobu do stosowania - czas , w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

Farba - wyrób lakierowy pigmentowany , tworzący powłokę kryjącą , która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

Farba do gruntowania przeciwrdzewna - farba wytwarzająca powłoki gruntowe wykazujące zdolności zapobiegania korozji metalu, dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.

Malowanie nawierzchniowe - naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

Temperatura punktu rosy - temperatura, w której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia . Po dalszym obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego elementu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

Rozcieńczalnik - lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

Zabezpieczenie antykorozyjne - wszelkie celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

Obróbka strumieniowo-ścierna - uderzenie wysokoenergetycznym strumieniem ścierniwa w powierzchnię, która ma być oczyszczona zgodnie z PN-ISO 8501-1.

Powierzchnia metalizowana termicznie (metalizacja) - powierzchnia stalowa pokryta cynkiem, aluminium lub ich stopami poprzez natrysk ogniowy lub łukowy zgodnie z PN-H-04684.

Powierzchnia referencyjna - wybrany przez strony fragment powierzchni zabezpieczanego obiektu, na której dokonuje się zabezpieczenia antykorozyjnego w obecności inwestora, producenta materiałów i wykonawcy.

Powłoka technologiczna - cienka powłoka z rozcieńczonego gruntu lub specjalnego wyrobu lakierowego, nakładana na powłoki metalizacji natryskowej w celu m.in. uniknięcia drobnych pękających pęcherzy (poppingu).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne stosowania materiałów

Konstrukcja stalowa podlegająca zabezpieczeniu wymaga zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, ze względu na warunki jej pracy cechujące się następującymi właściwościami:

- trudności z renowacją powłok (pod obiektem znajduje się rzeka, która utrudnia dostęp do konstrukcji);
- konstrukcja jest szczególnie narażona na działanie promieni ultrafioletowych (stosunkowo

duża wysokość konstrukcji);

- konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc elastyczność zastosowanych powłok.

W związku z powyższym dobór zestawu malarskiego na powierzchnię przygotowaną do malowania oraz na powierzchnię po metalizacji natryskowej nie może być dowolny i musi odpowiadać powyższym warunkom.

2.2. Wymagania formalne

Doboru zestawu pokryć malarskich oraz materiałów epoksydowo poliuretanowych do wykonania nawierzchni dokonuje Inżynier w porozumieniu z projektantem.

Miejsce zabezpieczenia	Przygotowanie powierzchni	Warstwy zabezpieczenia
W WYTWÓRNI KONSTRUKCJI		
Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni stali	Sa 2 ½	Metalizacja natryskowa: cynk (Zn) gr. 100 µm Doszczelnienie: poliuretanowo-epoksydowa, gr. 20-30 µm; Międzywarstwa: poliuretanowo-epoksydowa, gr. 80 µm. Nawierzchnia: poliuretanowa – gr. 80 µm
Zabezpieczenie antykorozyjne styków montażowych i powierzchni stali stykającej się z betonem	Sa 2 ½	Powłoka ochrony czasowej: gr. 20 µm (maksymalna trwałość - 1 miesiąc).

Wykonawca może dokonać zmiany zestawu we własnym zakresie. Zestaw ten jednak musi być uzgodniony z Projektantem w celu zachowania zgodności z założeniami projektowymi. Dobrany zestaw pokryć winien:

- posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM,
- odpowiadać warunkom niniejszej ST,
- uzyskać akceptację Inżyniera,
- zestaw pokryć malarskich oraz przygotowanie powierzchni powinny być zgodne z normą PN-ISO-8501-1 i ISO 12944 „Klasyfikacja środowisk korozyjnych”.

2.3. Wymagania dla podstawowych materiałów

Materiałami stosowanymi do wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej według zasad niniejszej ST są niskorozpuszczalnikowe farby dobrane przez projektanta w zestawie o przewidywanej trwałości powyżej 15 lat podanym w pkt 2.2:

Farby stosowane do wykonania międzywarstwy, powinny posiadać następujące właściwości :

- kompatybilne z produktami stosowanymi do doszczelnienia metalizacji, jak i domalowania nawierzchniowego;
- tworzenia zwartej i odpornej na ścieranie powłoki zapewniającej właściwą ochronę na czas transportu i składowania konstrukcji przez okres minimum 4 lat;
- zapewnia dobre krycie krawędzi;
- może być podkładem dla nawierzchni na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanowej;
- zawierać płatkowe wypełniacze metaliczne typu MIO, aluminium i talk;
- zdolność nanoszenia grubowarstwowego.

Zaprojektowano użycie materiału na bazie żywic epoksydowych.

Farby stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny posiadać następujące właściwości:

- zdolność do tworzenia trwałych powłok, odpornych na procesy starzenia;
- duża elastyczność, niewrażliwość na uderzenia i duża odporność na ścieranie;
- zdolność do nanoszenia grubowarstwowego – 80 do 100 mm;
- odporność na wpływy atmosferyczne, sole odładzające, oleje, tłuszcze;
- trwałość barwy i odporność na działanie promieniowania słonecznego.

Zaprojektowano zastosowanie materiału na bazie poliuretanu.

Wszystkie powyższe farby muszą być odporne na działanie temperatury w suchej atmosferze czasowo do 150 oC, a w wilgotnej 50 oC. Odporność powłok w komorze solnej – powłoka bez zmian – czas obciążenia powłoki na powierzchni ocynkowanej powyżej 1400 godzin. Farba do czasowej ochrony styków musi być spawalna i kompatybilna z proponowanym zestawem farb. Farba na doszczelnienie powłoką technologiczną metalizacji powinna być kompatybilna z proponowanym zestawem farb (np. rozrzedzona międzywarstwa – poprzez dodanie 20 % rozcieńczalnika). Pozostałe własności farb zgodnie z kartami technicznymi produktów sporządzonymi przez ich Producenta. Karty te należy przedłożyć Inżynierowi przy uzyskiwaniu akceptacji dla proponowanego zestawu malarskiego.

Dobór materiałów należy do Wykonawcy. W przypadku zmiany zestawu malarskiego należy ten fakt uzgodnić z Inżynierem. Materiały powinny posiadać referencje krajowe i zagraniczne w budownictwie mostowym. Wbudować wolno tylko taki materiał, który posiada atest producenta i Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.4. Wymagania szczegółowe

Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta. Z uwagi na to, że mogą to być materiały dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu.

2.5. Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych , stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia , odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić +5 do +25oC.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ciernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza.

3.3. Sprzęt do malowania i metalizacji

Nanoszenie farb należy wykonać zgodnie z kartami technicznymi produktów , instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia . Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Zamawiającego. W procesie metalizacji stosuje się pistolety płomieniowe lub łukowe. Parametry sprzętu i sposób natrysku reguluje norma PN-H 04684.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne warunki transportu

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4. Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

4.2. Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane prace.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie powierzchni do malowania i metalizacji

Powierzchnie przewidziane do malowania i metalizacji należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo-ścierniej (piaskowanie lub śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności.

Należy stosować takie parametry obróbki strumieniowo-ścierniej, żeby uzyskać stopień oczyszczenia Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8501-1 oraz chropowatość powierzchni Ry5(Rz)=30 - 50mm dla malowania, oraz Sa 3 wg PN-ISO 8501-1 i chropowatość powierzchni Ry5(Rz)=40 - 50 mm dla metalizacji. W obu przypadkach profil chropowatości Medium, a na krawędziach Fine wg ISO 8503-1. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem i metalizacją przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego, odolionego powietrza, bądź, przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie.

W przypadku metalizacji oraz przy stosowaniu farb wysokocynkowych przed przystąpieniem do nakładania powłoki - ewentualnie występujący grunt ochrony czasowej należy usunąć poprzez ponowne przepiaskowanie powierzchni zabezpieczonej czasowo stali (może to wystąpić w przypadku powierzchni stali przeznaczonych do spawania).

Sposób oczyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

Do przygotowania powierzchni należy użyć następujących materiałów ściernych:

- łamany śrut stalowy;
- elektrokorund;
- żużel pomiedziowy.

Nie dopuszcza się stosowania piasków rzecznych. Nie jest wskazane stosowanie piasków kopalnianych. Wszystkie stosowane materiały ściernie powinny być czyste, suche a zwłaszcza nie mogą

być zanieczyszczone solami. Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo - ścierniej musi być w dostatecznym stopniu suche i czyste, aby uniknąć zanieczyszczenia powierzchni.

Obróbkę powierzchni należy prowadzić wyłącznie wtedy, gdy temperatura konstrukcji jest co najmniej o 3o wyższa niż temp. punktu rosy.

5.2.2. Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie powłok malarskich należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

5.2.3. Warunki wykonywania prac malarskich

Temperatura farby podczas nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być wyższa o co najmniej 3 oC od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4o Beauforta). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi 15 - 25 oC.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

5.2.4. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zlecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotować do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego produktu karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tę składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia). Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

Zwraca się uwagę, że wytypowane w niniejszej ST farby są chemoutwardzalne i w związku z tym mają ograniczoną żywotność po wymieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie , w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producenta farb.

5.2.5. Nanoszenie warstwy metalu (metalizacja)

Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z PN-ISO 22063 i PN-H 04684.

Natryskiwanie nie może być prowadzone w warunkach, w których może wystąpić skraplanie wody na powierzchni przeznaczonej do powlekania. Okres między przygotowaniem powierzchni do natryskiwania a samą operacją nie powinien przekraczać 4 h.

Natryskiwanie należy przeprowadzić, gdy temp. pokrywanej powierzchni jest o co najmniej 3⁰ wyższa od temp. punktu rosy. Druty stosowane do natryskiwania powinny spełniać wymagania norm określone w PN-H 04684.

5.2.6. Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy

Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadający tym farbom. Szczególną uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50 mm. Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone spawalnym gruntem ochrony czasowej zapewniającym ochronę na okres 12 miesięcy . Grunt ten musi być kompatybilny z innymi stosowanymi gruntami.

Nanoszenie następnej warstwy - międzywarstwy epoksydowej może odbywać się po upływie maksymalnego, podanego przez producenta dla danego gruntu czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

5.2.7. Nanoszenie farb nawierzchniowych

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte gruntem i międzywarstwą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeśli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje między nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozpuszczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nakładać w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom.

5.2.8. Malowanie konstrukcji w miejscach styku

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu nałożyć warstwę farby do gruntowania , a następne warstwy nanosić wg zasad niniejszej ST. Na powierzchniach przeznaczonych do metalizacji, po spawaniu należy usunąć poprzez piaskowanie pozostałości farby do czasowej ochrony.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi orzeczenie kontroli o jakości wyrobu. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badanie wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem.

6.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stalowych do malowania przeprowadza się w oparciu o PN-EN-ISO 8501-1 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej ST. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-ISO 8501-3.

6.4. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-93/C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich.

6.5. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej.

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach. Grubość powłoki winna być zgodna z zaaprobowanym przez Inżyniera doborem zestawu pokryć. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno-indukcyjnych, zgodnie z PN-93/C-81515, lub innych zapewniających dokładność +10%.

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru przyjmuje się średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu dwóch najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90 % grubości ustalonej dla danej powłoki. Dodatkowo zgodnie z normą BS 5493:1977, wymaga się, aby nie było odczytów grubości niższych niż 75% grubości nominalnej.

Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg PN-82/C-81544.

Badanie przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić wg PN-80/C-81531.

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonanych oznaczeń powinna być naprawiona (pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej ST.).

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm od powierzchni.

Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy.

Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości.

Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrącenia ciał obcych.

Zastosowany materiał powinien posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z Dokumentacją Projektową i zdolność do użycia z uwagi na okres składowania.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni konstrukcji stalowej podlegającej zabezpieczeniu zestawem pokryć malarskich.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi robót zanikających podlegają: stan wyjściowy zabezpieczanej powierzchni, uzyskany stopień czystości powierzchni, przygotowanie powierzchni do wykonania powłok antykorozyjnych, jakość materiałów do ochrony antykorozyjnej, wykonanie pomiaru grubości nanoszonych powłok za pomocą przyrządów magnetycznych lub elektromagnetycznych. Odbiorowi ostatecznemu podlega ocena pokrycia nie uzbrojonym okiem przy świetle dziennym, lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30 – 40 cm od powierzchni

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych według p-tu 6, należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² powierzchni zabezpieczonej konstrukcji wg ceny jednostkowej, która obejmuje :

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
 - oczyszczenie konstrukcji,
 - wykonanie powłok przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,

- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie,
- wykonanie prac zabezpieczających z rusztowań,
- przeprowadzenie badań przewidzianych w niniejszej ST,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów, atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy,
- 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 ,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca pracy,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,
- przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- wykonanie ekranów zabezpieczających.

W cenie jednostkowej mieści się również koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-89/C-81400 *Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.*
- [2] PN-84/C-81515 *Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.*
- [3] PN-88/C-81531 *Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.*
- [4] PN-88/C-81556 *Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych preparatów.*
- [5] PN-82/C-81544 *Wyroby lakierowe. Określenie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.*
- [6] PN-93/C-81545 *Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.*
- [7] PN-70/H-97053 *Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.*
- [8] BN-87/4258-01 *Wyroby ścierne. Ścierniwo z żużli pomiedziowych.*
- [9] PN-ISO 8501 *Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych*

produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.

- [10] PN-ISO 8503 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych produktów. Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo - ścierniej.*
- [11] PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.*
- [12] PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.*
- [13] PN-C-81512:1984 Wyroby lakierowe. Oznaczanie zawartości składników podstawowych.*
- [14] PN-C-81515:1993 Wyroby lakierowe. Oznaczanie grubości powłoki.*
- [15] PN-C-81519:1979 Wyroby lakierowe. Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania.*
- [16] PN-C-81540:1988 Wyroby lakierowe chemoutwardzalne. Metoda kontroli przydatności do stosowania.*
- [17] PN-C-81551:1982 Oznaczanie gęstości wyrobów lakierowych i farb graficznych.*
- [18] PN-N-03010:1983 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.*
- [19] PN-EN-21513:1993 Farby i lakiery. Sprawdzenie i przygotowanie próbek do badań.*
- [20] PN-ISO 2859-2:1996 Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną. Plany badania na podstawie jakości granicznej (LQ) stosowane podczas kontroli partii izolowanych.*
- [21] Aprobata techniczna dla materiałów firmy Sika: Icosit EG 1, Icosit EG 4 - AT/97-03-0125.*

D.10.00.00. INNE ROBOTY

D .10.01.01a. Gabiony w budownictwie drogowym

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową gabionów przy przebudowie mostu na rzece Ner (km 116+400) na przepust skrzynkowy dwudzielny w ciągu ul. Zielonej w Rzgowie

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót na drogach i ulicach.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem gabionów w budownictwie drogowym, służących do umacniania skarp, zboczy, brzegów, wykonania murów podporowych, wlotów i wylotów przepustów, ekranów akustycznych, podpór obiektów mostowych, konstrukcji przeciwdziałających osuwiskom itp.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Gabion – konstrukcja oporowa wykonana zwykle z prostopadłościennych koszy siatkowych z drutu, wypełnionych materiałem balastowym (najczęściej – kamiennym). (Innymi nazwami gabionów są: kaszyce siatkowe, kosze siatkowe, skrzynie siatkowe, kosze szalcowe).

1.4.2. Kaszyca – konstrukcja oporowa, zmontowana zwykle z elementów żelbetowych, drewnianych lub stalowych, tworzących „skrzynie”, wypełniane kamieniem, tłuczniem, pospółką itp.

1.4.3. Konstrukcja oporowa – konstrukcja przeznaczona do przejmowania i przekazywania w podłoże bocznego parcia gruntu (np. mury oporowe ceglane, kamienne, ściany oporowe betonowe i żelbetowe, palisady z pali, ściany szczelinowe, kotwy gruntowe, grunt zbrojony, kaszyce, gabiony, konstrukcje quasi-skrzyniowe, itp.).

1.4.4. Gabion skrzynkowy – kosz z siatki stalowej kształtu prostopadłościennego lub trapezowego, jedno- lub wielokomorowy, wypełniony materiałem balastowym.

1.4.5. Materac gabionowy – płaski kosz z siatki stalowej o kształcie prostopadłościennym z przegrodami, wysokości zwykle do 0,30 m, wypełniony materiałem balastowym.

1.4.6. Worek gabionowy – gabion kształtu walcowego z siatki stalowej, wypełniony materiałem balastowym.

1.4.7. Gabion prefabrykowany – gotowy element konstrukcyjny w postaci kosza z siatki stalowej, wypełniony balastem kamiennym.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi. polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną uprawnionej jednostki.

2.2.2. Materiały do wykonania konstrukcji z koszy gabionowych

Elementy do wykonania konstrukcji z koszy gabionowych określone są przez typ gabionu podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta gabionów. Do elementów tych należą:

- kosze gabionowe z siatki,
- ew. geowłóknina do wyścielania ścian gabionów,
- materiał balastowy do wypełniania koszy gabionowych,
- elementy do łączenia ścian koszy przy ich montażu,
- inne materiały pomocnicze.

2.2.3. Kosze gabionowe

2.2.3.1. Siatka

Siatka koszy gabionowych może mieć różny kształt, zależny od decyzji producenta. Istnieją na rynku dwa podstawowe rodzaje siatek:

- zgrzewane z drutu o średnicy np. 2,50 ÷ 6,00 mm o oczkach kwadratowych lub prostokątnych,
- podwójnie skręcane z drutu, o kształcie oczek sześciokątnych (rys. 2), o wymiarach np. 80 x 100 mm.

Drut siatek jest zabezpieczony antykorozyjnie, cynkiem w ilości np. 230 g/m² lub stopem cynku i aluminium (bezinalem, galfanem) lub innym materiałem ochronnym oraz może być dodatkowo powleczony powłoką z PVC lub innego tworzywa grubości ok. 0,5 mm.

We wszystkich rodzajach siatek końce drutów mogą wystawać nie więcej jak 2 mm poza obrys drutów brzegowych.

2.2.3.2. Gabiony skrzynkowe prostopadłościennne i trapezowe

Kosze gabionowe prostopadłościennne są wykonane z siatki stalowej i powstają przez łączenie części siatki, po dowiezieniu ich na budowę, w stanie złożonym.

Gabiony są jedno- lub wielokomorowe z przegrodami (ścianami działowymi) dodatkowo wzmacniającymi konstrukcję kosza gabionu i ułatwiające jego montaż (rys. 1, rys. 5).

W niektórych przypadkach odstępuje się od kształtu prostopadłościennnego gabionu wykonując na zamówienie kosze trapezowe z jedną lub dwiema powierzchniami czołowymi nachylonymi pod różnymi kątami w stosunku do poziomu. Takie kosze przydatne są szczególnie przy budowie wysokich ścian pochylonych o płaskiej (niestopniowanej) jednej lub dwóch płaszczyznach czołowych.

Wymiary koszy gabionowych wynoszą zwykle (patrz zał. 2):

- długość od 1,5 do 5,0 m,
- szerokość od 1,0 do 2,0 m,
- wysokość od 0,5 do 1,0 m (wyjątkowo od 0,3 m).

2.2.3.3. Materace gabionowe płaskie

Materace gabionowe mają kształty płaskich prostopadłościanów o długości kilku metrów, szerokości 2÷3 m oraz wysokości zwykle od 0,30 m i są dostarczane z siatek o różnych wielkościach oczek. Są podzielone wewnątrz przegrodami umieszczonymi zwykle w odstępach 1 m od siebie (patrz rys. 6÷8).

Materace wykonywane są z siatek z drutu zgrzewanego o oczkach prostokątnych i kwadratowych lub podwójnie skręcane z drutu o oczkach sześciokątnych. Materace wykonywane są z cieńszego drutu niż gabiony skrzynkowe, pozwalając zwiększyć ich elastyczność przy układaniu na nierównych podłożach (np. zboczach).

W zależności od potrzeb, istnieją materace przepuszczalne (z pustką między kamieniami) oraz częściowo nieprzepuszczalne i całkowicie nieprzepuszczalne (patrz rys. 11).

2.2.3.4. Worki gabionowe

Worki gabionowe, w postaci walców (kiszek) siatkowych (rys. 10) wykonane są zwykle z siatki heksagonalnej o średnicy drutu np. 2,7 mm, 3,0 mm, zabezpieczonym antykorozyjnie i zwykle z powłoką z tworzywa sztucznego. Długość worka wynosi zwykle 2,0 m, a jego średnica 0,65 ÷ 0,95 m (zał. 2 pkt 4).

Walce gabionowe można stosować jako:

- materiał układany pod spodem ściany z koszy gabionowych, wyrównując podłoże i rozkładając na nie obciążenie ściany,
- wypełnienie ubytków erozyjnych na zboczach i skarpach,
- uzupełnianie nietypowych konstrukcji z koszy gabionowych przez wypełnienie w nich pustych przestrzeni i szczelin,
- szybkie zamykanie pęknięć i wypełnianie wymyć przy awariach,
- ochronę wałów przez rozmycie przez wodę powodziową, tamowanie wyrw w wałach, awaryjne podwyższanie wałów przeciwpowodziowych.

Worki gabionowe służą do wypełnienia ich materiałem kamiennym, po czym skręca się jego końce i zabezpiecza drutem względnie drutuje się jego otwartą część środkową.

2.2.3.5. Gabiony prefabrykowane

Gabiony prefabrykowane stanowią gotowy element konstrukcyjny dostarczany na budowę w postaci kosza wypełnionego balastem kamiennym. Wykonane są zwykle z siatki stalowej o podwójnym splocie drutów z oczkami sześciokątnymi i o podwyższonych parametrach mechanicznych w stosunku do gabionów standardowych (większa średnica drutów i specjalne wzmocnienia wewnątrz kosza). Każdy kosz prefabrykowany jest wyposażony w ucho montażowe, pozwalające na wielokrotne podnoszenie i przemieszczanie gabionu.

Kamień użyty do wypełnienia gabionów jest zagęszczony dynamicznie, pozwalając na wielokrotne przemieszczanie gabionu bez obaw o wystąpienie deformacji.

Gabiony prefabrykowane można stosować przede wszystkim w budowlach tymczasowych, przy drogach przebudowywanych bez wyłączenia z ruchu, przy ograniczonym dostępie do miejsca posadowienia (np. dostęp tylko z korony skarpy), umocnieniach skarp realizowanych pod wodą itp.

Zwykle kosze gabionu prefabrykowanego mają długość $1 \div 2$ m, szerokość 1 m, wysokość $0,5 \div 1$ m.

2.2.3.6. Przygotowanie gabionów do transportu i ich przechowywanie

Wszystkie rodzaje gabionów (oprócz worków gabionowych i gabionów prefabrykowanych) mają fabryczne połączenie pojedynczych paneli z siatek lub krat na wybranych krawędziach, za pomocą łączników właściwych dla producenta, tworząc otwarty szereg przestrzeni skrzynkowych, składających się na wzór harmonijki, ułatwiającej transport w formie płaskiej.

Całość konstrukcji gabionu jest składana, pakowana i dostarczana w postaci płaskich paczek ułożonych na palecie. Panele podstawy i wieka kosza są czasem dostarczane luzem, razem z łącznikami, pozwalającymi połączyć na budowie podstawę i wieko kosza wzdłuż jednej krawędzi.

Elementy metalowe gabionów powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi, w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

2.2.4. Geowłóknina

Geowłóknina (lub geotkanina) stosowana jest przede wszystkim:

- do wyścielania ścian wewnętrznych koszy gabionowych, gdy kosze wypełnia się materiałem balastowym o średnicy mniejszej niż najmniejszy wymiar oczka siatki,
- za tylną ścianą koszy gabionowych, tworzących ścianę oporową, w celu niedopuszczenia do zamulenia kamiennego materiału balastowego przez grunt znajdujący się za ścianą (rys. 12),
- w materacach gabionowych, które wypełnia się gruntem urodzajnym w celu zazielenienia skarp.

Rodzaj geowłókniny i jej właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej. Zaleca się aby geowłóknina spełniała co najmniej następujące wymagania:

- grubość pod obciążeniem 2 kPa: $d \geq 0,35$ mm,
- wytrzymałość na zerwanie: ≥ 10 kN/m,
- odporność na przebicie statyczne: 1600 N,
- przepływ wody prostopadły do płaszczyzny: $K_w \geq 15$ l/m²s,
- wskaźnik wodoprzepuszczalności prostopadły do płaszczyzny materiału pod obciążeniem 2 kPa: ≥ 19 m/dobę.

Materiał musi posiadać aprobatę techniczną uprawnionej jednostki.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości materiału. Podczas przechowywania należy chronić materiał przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. kilkutygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w

rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Przy składowaniu geowłókniny należy przestrzegać zaleceń producenta.

2.2.5. Materiał balastowy

Materiał balastowy do wypełniania gabionów może być:

- kamieniem dużych wymiarów, ze skał twardych, nie zwiertzałych, o dużym ciężarze właściwym, o średnicy co najmniej równej mniejszemu wymiarowi oczka siatki i maksymalnym wymiarze ok. 200 mm,
- kamieniem drobnym, np. otoczkami rzecznyymi, rozdrobnioną skałą, gruzem ceglanym, betonowym, żwirem piaskiem itp., pod warunkiem wyścielenia ścian gabionu geowłókniną lub ułożeniem przy ścianach zewnętrznych kamienia grubego i wypełnienia drobnymi elementami części środkowej (rys. 4),
- ziemią roślinną (gruntem urodzajnym), zapelniającą całe gabiony (np. materace gabionowe) po wyścieleniu ich geowłókniną lub części gabionów po odseparowaniu geowłókniną ziemi urodzajnej od balastu kamiennego (rys. 13b).

Zaleca się aby materiał kamienny drobny i ziemię roślinną uzyskiwać na miejscu budowy lub w jego sąsiedztwie w celu obniżenia kosztów realizacji inwestycji.

2.2.6. Elementy do łączenia ścian koszy

Do łączenia, składanych na budowie, gabionów pojedynczych i sąsiednich należy stosować elementy określone w dokumentacji projektowej lub instrukcji producenta, np.:

- drut wiązałkowy średnicy 2,5 mm, pokryty cynkiem np. 460 g/m², bezinałem 240 g/m² lub cynkiem 240 g/m² z 0,45 mm powłoką z PVC,
- spirale średnicy 10÷25 mm do łączenia siatek z drutu stalowego średnicy 2÷4 mm, zabezpieczone cynkiem w ilości 460 g/m² lub bezinałem 350 g/m² ze szpilką (prętem łączącym) średnicy np. 3÷4 mm ze stali nierdzewnej (rys. 5b),
- spinacze (pierścienie zaciskowe) z drutu stalowego średnicy 3÷4 mm pokryte bezinałem lub z drutu ze stali nierdzewnej (rys. 5b),
- klipsy zaciskowe, wykonane z zimnowalcowanej blachy ze stali nierdzewnej.

Do wzmocnienia konstrukcji składanego gabionu i zminimalizowania deformacji lica kosza, stosuje się:

- ściągę wewnętrzne splatane, umieszczane na 1/3 i 2/3 wysokości ściany,
- haki (ściągę) stężące średnicy co najmniej jak drut w siatce, o długości dostosowanej do wymiarów kosza. Elementy metalowe należy składować w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczone od wilgoci, chronione przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

Materiały dostarczane w opakowaniach fabrycznych powinny być składowane w taki sposób, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

2.2.7. Inne materiały

Inne materiały stosowane przy budowie konstrukcji z gabionów powinny być zgodne z ustaleniem dokumentacji projektowej i producenta barier. Do nich należą np. ziemia urodzajna i materiał roślinny w przypadku potrzeby zazielenienia budowanej konstrukcji.

Ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przydmach nie przekraczających 2 m wysokości.

Materiał roślinny może być sadzonkami krzewów, kwiatów lub nasionami np. traw, zaaprobowanych przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- a) do przygotowania terenu robót:
 - koparka, równiarka, spycharka,
 - ew. sprzęt zagęszczający nasypy, np. zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne, małe walce,
- b) do napełniania gabionów materiałem balastowym:
 - koparka,
 - ładowarka,
- c) do montowania konstrukcji z gabionów:
 - lekki sprzęt dźwigowy do rozładunku dostarczonych gabionów w stanie złożonym (rozładunek może być też wykonywany ręcznie),
 - żurawie samochodowe lub inny sprzęt przystosowany do podnoszenia gabionów z balastem i montowania z nich konstrukcji gabionowej,
- d) inny sprzęt:
 - sprzęt transportowy,
 - pistolety do pneumatycznego zaginania spinaczy i zszywek przy montowaniu gabionów i łączeniu ich między sobą,
 - drobny sprzęt pomocniczy.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie (np. drobny materiał balastowy) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Gabiony przewozi się na budowę w postaci płaskich paczek ułożonych na palecie, dowolnym środkiem transportu, np. samochodami ciężarowymi. Paczki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w 3 warstwach.

Geowłókninę i inne geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciąć.

Elementy metalowe dostarczane luzem, w wiązkach lub w opakowaniach można przewozić w warunkach zabezpieczających je przed przemieszczeniem i uszkodzeniem (zwłaszcza powłok metalizacyjnych). Elementy transportowane luzem należy układać równolegle do kierunku jazdy, ściśle jeden obok drugiego, w jednakowej liczbie warstw. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt środka transportowego.

Materiał kamienny (balastowy gruby) można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- a) roboty przygotowawcze,

- b) rozłożenie dostarczonych gabionów,
- c) wypełnienie gabionów materiałem balastowym,
- d) montaż konstrukcji gabionowej,
- e) roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
- przygotować podłoże w miejscu ustawiania konstrukcji gabionowej z ewentualnymi robotami ziemnymi, wyrównaniem podłoża, zagęszczeniem, odwiezieniem nadmiaru gruntu itp.

Zaleca się korzystanie z ustaleń ST D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych oraz z ustaleń ST D-02.00.00 [3] przy występowaniu robót ziemnych.

5.4. Rozłożenie dostarczonych gabionów

Gabiony dostarczone na budowę (złożone na płask) wymagają rozłożenia do kształtu prostopadłościennego, albo na placu budowy lub bezpośrednio w miejscu konstruowania budowli gabionowej.

Dostarczony w postaci „harmonijki” na palecie gabion rozkłada się i przymocowuje krawędzie za pomocą elementów do łączenia, określonych w pktcie 2.2.6. Powierzchnia wieka i podstawy są czasem dostarczane osobno, wymagając również połączenia z resztą kosza.

Łączenie ścian kosza gabionowego wykonuje się, zgodnie z instrukcją producenta, za pomocą jednego lub większej liczby łączników, np.:

- spirali wkręconej w łączone siatki tak, aby w każdym oczku druty były co najmniej raz objęte spiralą; w spiralę wkłada się pręt łączący (szpilkę) z jednym końcem zagiętym w kształcie haka (rys. 5b),
- spinaczy (pierścieni zaciskowych) lub klipsów zaciskowych, zaciskanych na drutach stykających się oczek łączonych elementów (rys. 5b); przy łączeniu najlepiej używać pistoletów do automatycznego zaginania spinaczy i zszywek,
- drutu wiązałkowego.

Po połączeniu ścian kosza i wewnętrznych przegród (ścian działowych) w trwałą konstrukcję prostopadłościenną lub trapezową należy, w przypadku przewidywania instrukcji producenta, wykonać ściągę wewnętrzną zapobiegającą deformacji lica kosza gabionowego (rys. 5c). Ściągę mogą być:

- gotowymi elementami dostarczonymi przez producenta w postaci splecionej linki z drutu stalowego,
- hakami (ściągami) stężającymi, o długości dostosowanej do wymiarów kosza,
- ściągami wykonanymi na budowie z drutu wiązałkowego.

Ściągę ze splecionej linki lub drutu wiązałkowego mocuje się do ścian zewnętrznych kosza, tak aby obejmowały ok. 6 oczek siatki. Ściągę umieszcza się w koszu gabionowym zwykle na:

- 1/3 i 2/3 ściany wysokości 1 m,
- połowie ściany wysokości 0,5 m.

Ściągę można mocować przed jak i w czasie wypełniania gabionu materiałem balastowym.

5.5. Wypełnienie gabionów materiałem balastowym

Materiał balastowy do wypełnienia gabionów powinien być zgodny z ustaleniem dokumentacji projektowej lub instrukcji producenta gabionów oraz odpowiadający wymaganiom pktu 2.2.5.

Jeśli konstrukcja gabionowa wymaga stosowania kamieni dużych wymiarów, to powinny mieć one średnicę równą co najmniej mniejszemu wymiarowi oczka siatki, np. kamień naturalny lub łamany o wymiarach 80÷200 mm. Wszystkie kamienie wypełniające gabion powinny być ciasno upakowane, aby zminimalizować wolne przestrzenie; kamienie od strony lica bezwzględnie powinny być układane ręcznie.

Przy braku wystarczającej ilości kamienia dużych wymiarów wypełnia się nim przede wszystkim gabiony:

- licowe, tj. widoczne kosze zewnętrzne konstrukcji,
- narażone na falowanie wody (w takim przypadku wszystkie kosze w konstrukcji powinny być wypełnione dużymi kamieniami),

– o konstrukcji specjalnej, np. worki gabionowe, gabiony prefabrykowane itp.

Kosze niewidoczne w konstrukcji gabionowej można wypełniać tańszym, dostępnym na budowie lub w jej pobliżu materiałem balastowym, po wyłożeniu gabionu geowłókniną, odpowiadającą wymaganiom pktu 2.2.4. Drobny materiał balastowy może w tym przypadku być: otoczkami rzecznyymi, rozdrobnioną skałą, gruzem ceglanym, gruzem betonowym, żwirem, piaskiem itp.

Kosze widoczne w konstrukcji gabionowej można też wypełniać dwoma rodzajami materiałów, z zewnątrz kamieniem grubym, w środku tańszym materiałem drobnym, przy czym gruby materiał powinien stanowić warstwę od strony licowej 250 mm, od strony tylnej 200 mm, od spodu 150 mm (rys. 4).

W przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej do wypełnienia koszy można stosować ziemię roślinną, po wyłożeniu kosza geowłókniną, w celu późniejszego zazielenienia konstrukcji, np.:

- w materacach gabionowych,
- w koszach gabionowych tworzących mur oporowy (rys. 13b).

W przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej, gdy należy odizolować płynącą wodę od podłoża gruntowego, stosuje się materace gabionowe częściowo lub całkowicie nieprzepuszczalne, złożone z kamienia grubego, w którym pustki wypełnia się asfaltem (rys. 11).

Zaleca się, aby w możliwie największym stopniu wypełniać gabiony materiałem balastowym w sposób zmechanizowany, przy użyciu np. koparek, ładowarek itp.

Kosz gabionowy powinien być wypełniony materiałem balastowym z pewnym nadmiarem, aby wieko po zamknięciu opierało się na tym materiale. Wieko powinno być powiązane drutem wiązałkowym wzdłuż wszystkich krawędzi oraz krawędzi wewnętrznych przegród.

5.6. Montaż konstrukcji gabionowej

Konstrukcja gabionowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową, w zakresie kształtu, wymiarów i funkcji budowlanej.

W przypadku potrzeby wykonania dodatkowych robót wyrównawczych podłoża, np. ułożenia w wyrwach worków gabionowych wzgl. fundamentu betonowego lub żwirowego, roboty te powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej.

Na wyrównanym podłożu należy ustawiać lub układać pojedyncze kosze gabionowe, formując z nich wymaganą konstrukcję. W zależności od masy kosza ułożenie jego należy dokonywać ręcznie lub żurawiem samochodowym. Kolejne warstwy koszy powinny być połączone wzdłuż wszystkich poziomych krawędzi z tyłu i z przodu kosza za pomocą ciągłego drutu wiązałkowego lub w inny sposób ustalony przez producenta gabionów (np. zaciskanyymi pierścieniami, w co drugim oczku siatki). Dopuszcza się wypełnianie koszy materiałem balastowym również w czasie formowania konstrukcji gabionowej (rys. 5d).

Przy układaniu materacy gabionowych (np. na skarpach) można przykrywać je, albo wiekiem, zwykle dostarczonym osobno, albo siatką z rolki, co jest korzystniejsze w przypadku większych powierzchni (rys. 7 i 8). Przy układaniu materacy na łukach lub zakrzywionych skarpach zaleca się przycinanie lub robienie zakładów (rys. 9) z paneli i ponowne połączenie ich ze sobą za pomocą drutu wiązałkowego lub zaciskanych pierścieni.

Wykonywanie nasypu z gruntu zbrojonego wymaga zastosowania koszy gabionowych z wydłużonym dnem (rys. 12a). Ścianę czołową stanowią ułożone nad sobą kosze gabionowe, a siatką zbrojącą nasyp jest element przedłużający dno kosza. Za tylną ścianą kosza powinna być ułożona geowłóknina uszczelniająca materiał kamienny kosza przed zanieczyszczeniem gruntem nasypu (rys. 12 b i c).

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje zastosowanie gabionów prefabrykowanych, to powinny one odpowiadać wymaganiom pktu 2.2.3.5. Gabiony prefabrykowane dostarczane są na plac budowy w postaci kompletnie zmontowanych koszy, wypełnionych materiałem kamiennym. Do montażu konstrukcji wystarcza dźwig i narzędzia do łączenia koszy między sobą. Przy robotach tymczasowych, gabiony prefabrykowane można demontować i odzyskane gabiony można ponownie użyć w innych konstrukcjach.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje zazielenienie konstrukcji gabionowej, należy wykonać przewidywane do tego celu roboty, np. wypełniając ziemią urodzajną odpowiednie fragmenty koszy (rys. 13) i sadząc materiał roślinny odpowiadający wymaganiom pktu 2.7.

5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących

warunków terenowych, takie jak: odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, chodników, krawężników itp., niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew, roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
 - ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
 - sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5.3
3	Rozłożenie dostarczonych gabionów	Ocena ciągła	Wg pktu 5.4
4	Wypełnienie gabionów materiałem balastowym	Ocena ciągła	Wg pktu 5.5
5	Montaż konstrukcji gabionowej	Ocena ciągła	Wg pktu 5.6
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5.7

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) konstrukcji gabionowej liniowej, o określonej wysokości, głębokości i konstrukcji,

- m² (metr kwadratowy) ułożonych materacy gabionowych, o określonej wysokości i konstrukcji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża pod konstrukcję gabionową.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- rozłożenie dostarczonych gabionów, wypełnienie gabionów materiałem balastowym i montaż konstrukcji gabionowej w sposób odpowiadający wymaganiom dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i instrukcji montażowej producenta,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne

10.2. Inne dokumenty

4. Materiały informacyjne producentów gabionów

11. ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1

ZASTOSOWANIE GABIONÓW W DROGOWNICTWIE

(wg: A. Jarominiak – „Lekkie konstrukcje oporowe”, WKiŁ, Warszawa 1999 oraz informacji producentów)

1.1. Konstrukcja kosza gabionu

Gabion wykonany jest z koszy siatkowych np. prostopadłościennych (rys. 1), wypełnionych najczęściej kamiennym materiałem balastowym. Kosze z balastem są dużymi, podatnymi i przepuszczalnymi blokami, z których można składać wiele rodzajów budowli.

Gabiony oblicza się jak monolityczne ściany oporowe. Sprawdza się, czy nie wystąpią w nich naprężenia rozciągające, będzie zachowana stateczność na obrót i przesunięcie oraz równowaga ogólna konstrukcji oporowej.

Gabiony zawdzięczają popularność przede wszystkim odporności na zniszczenie mechaniczne i przez korozję. W efekcie są trwałe. Siatka gabionów często ma oczka sześcioboczne, jest wykonana z miękkich (wyżarzonych) drutów, połączonych przez podwójne skręcenia. Dlatego w przypadku pęknięcia drutu uszkodzenie siatki nie rozprzestrzenia się i w bardzo małym stopniu wpływa na stan całego gabionu (rys. 2). Zabezpieczenie przed korozją zapewnia powłoka drutu wykonana z grubej warstwy cynku lub ze specjalnej odmiany polichlorku winylu o grubości $0,4 \div 0,6$ mm. Powłoka z PCW umożliwia stosowanie gabionów w środowisku zanieczyszczonym. Gabiony są składane z prostokątnych płaskich elementów siatkowych obramowanych prętem zbrojeniowym o średnicy większej niż średnica drutu siatki. Obramowania mają na celu wzmocnienie kosza i ułatwienie jego montażu. Kosz jest podzielony na komory umieszczonymi w nich przeponami (przegrodami). Ich zadaniem jest wzmocnienie konstrukcji i ułatwienie montażu kosza oraz ułatwienie budowy konstrukcji z koszy gabionowych. Przepony są stosowane zawsze, gdy kosze będą poddane ustawicznym obciążeniom przez fale, wodę płynącą z dużą prędkością itp. (rys. 1).

Gabiony są przewożone jako elementy spakowane w wiązki lub płaskie paczki. W tej postaci zajmują mało przestrzeni przez co ich transport jest łatwy i niedrogi.

1.2. Montaż na budowie

Montaż na budowie polega na złożeniu kosza i połączeniu jego elementów wzdłuż narożników oraz zainstalowaniu pionowych przepon, które są łączone z bocznymi ścianami kosza (rys. 5a). Po ustawieniu warstwy pustych koszy na miejscu budowy konstrukcji, łączy się je razem wzdłuż wszystkich przyległych krawędzi, zarówno poziomych jak i pionowych. Połączenia elementów kosza i koszy w zespoły konstrukcyjne mogą być wykonane przez ręczne obwiązywanie ich krawędzi drutem lub szybciej – stalowymi spinaczami zaciskowymi „zszywarką” lub szpilką wkładaną w zsunięte spirale ścian (rys. 5b).

W przypadku budowy z koszy gabionowych konstrukcji wyższych niż 3 m należy dodatkowo wzmocniać kosze ściągami np. z drutu $\varnothing 3 \div 5$ mm. Pętlą z tego drutu łączy się przeciwległe ściany kosza w połowie szerokości każdej komory, w połowie wysokości kosza (rys. 5c). Nieprzestrzeganie tej zasady powoduje wybrzuszenia dolnych koszy, co wygląda nieestetycznie, ułatwia ich uszkodzenia i podważa zaufanie do bezpieczeństwa konstrukcji kaszycowej. Kosze o pojemności do 4 m^3 mogą być podnoszone z zaczepieniem zawiesi bezpośrednio za siatkę.

1.3. Wypełnienie koszy balastem

Zaleca się wypełnianie koszy balastem, będącym materiałem twardym, o dużym ciężarze właściwym. Na ogół są to otoczaki rzeczne lub rozdrobniona skała. Wymiary ziarn materiału wypełniającego powinny być nieznacznie większe niż otwory siatki. Wskazane uzyskanie w wypełnieniu minimalnego procentu pustek. Ciężar wypełnionego kosza siatkowego wynosi od $1,6$ do 2 t/m^3 , a porowatość – $30 \div 40\%$.

Inny sposób wypełnienia koszy polega na wyłożeniu ich geotekstylami i zasypaniu drobnym materiałem kamiennym lub gruntem. W przypadku niedostępności geotekstyliów umieszcza się przy ścianach koszy kamienie, a wewnątrz wypełnia piaskiem lub gruzem itp. (rys. 4). Wypełnianie koszy zwykle wykonuje się koparką.

1.4. Zalety konstrukcji z gabionów

Zaletami konstrukcji z gabionów są:

- podatność na deformacje,

- trwałość,
- wytrzymałość,
- przepuszczalność (nie powodują retencji wody za budowlą),
- ekologiczność,
- pochłanianie hałasu (np. przy wykonywaniu ekranów akustycznych – rys. 14),
- łatwość kształtowania konstrukcji z koszy (nadają się zarówno do dużych jak i małych budowli),
- możliwość budowy w każdej porze roku, budowę można przerwać w dowolnym czasie,
- odporność na wysadzinę (można je uszczelnić mastyksem lub asfaltem – rys. 11) oraz duży zakres zastosowań. Podatność jest dużą zaletą koszy siatkowych. Dlatego siatka umożliwia dostosowanie się koszy, bez pęknięć, do

nierównomiernych osiadań podłoża. Jest to ważne zwłaszcza w przypadku oparcia gabionu na niestabilnym gruncie, albo budowy w rejonie rozmywania brzegu przez fale lub nurt cieku.

Wytrzymałość i przy tym elastyczność siatki, umożliwia stosowanie koszy do przenoszenia parcia gruntu i obciążeń płynącą wodą. Efektywność przeciwstawiania się przez gabiony obciążeniom zwiększa się z upływem czasu, ponieważ następuje konsolidacja tych konstrukcji wskutek gromadzenia się w ich pustkach pyłu i gruntu oraz rozwoju na nich roślinności.

Trwałość. Długość życia użytkowego koszy z siatki wynosi w normalnym środowisku co najmniej 80 lat, a w środowisku agresywnym – 40 lat.

Przepuszczalność. Kosze gabionów silnie przepuszczają wodę (nie powstaje za nimi parcie hydrostatyczne) i przy tym zatrzymują cząstki gruntu. Dlatego konstrukcje oporowe budowane z koszy są bardzo korzystne w przypadku stabilizacji nawodnionych zboczy i zapobiegania osuwiskom.

Ekologiczność. Kosze gabionowe umożliwiają rozwój roślinności, przez co zachowują naturalny charakter środowiska, harmonizując z otoczeniem i ozdabiając naturalny krajobraz.

Poza wymienionym, zaletami konstrukcji z gabionów są również:

- tanie wykonawstwo (często wystarcza 4 ludzi + koparka),
- łatwa budowa konstrukcji (nie wymaga wykwalifikowanej robocizny),
- materiał do wypełnienia koszy można zwykle uzyskać na budowie lub w jej sąsiedztwie,
- przygotowanie podłoża konstrukcji polega tylko na umiarkowanym wyrównaniu terenu; nie ma potrzeby wykonania kosztownego odwodnienia (kosze są przepuszczalne),
- konstrukcje z koszy siatkowych nie wymagają kosztownego utrzymania; łatwo je naprawić po uszkodzeniu przypadkowym lub przez wandalów.

1.5. Materace gabionowe do umocnienia skarp

Do umocnienia skarp oraz obudowy brzegów i dna cieków opracowano materace gabionowe. Charakteryzują się dużym stosunkiem powierzchni do grubości. Szerokość materaca zwykle wynosi $2 \div 3$ m, długość $3 \div 6$ m, grubość np. 15, 23 i 30 cm. Wykonane są z takich samych siatek jak kosze i wypełniane takimi jak one materiałami (rys. 6 ÷ 9).

Materace gabionowe umacniające brzegi są posadawiane na siatkowych workach gabionowych, np. długości 2 i 3 m, średnicy 0,65 i 0,95 m. Worki wykonuje się z siatki i wypełnia kamieniami (rys. 10).

Materace mogą być stosowane również jako półprzepuszczalne lub nieprzepuszczalne. Pustki pomiędzy kamieniami wypełniane są częściowo lub całkowicie asfaltem. Pod materacem gabionowym można stosować też cienkie nieprzepuszczalne membrany z siatki zatopionej w asfalcie, które również można stosować samodzielnie na skarpach (rys. 11d).

1.6. Gabiony do budowy nasypów z gruntu zbrojonego

Gabiony są z powodzeniem wykorzystywane do budowy nasypów z gruntu zbrojonego (rys. 12a). Skarpa nasypu jest obudowana pojedynczą warstwą koszy. Przedłużeniem dna każdego kosza jest siatka stanowiąca zbrojenie nasypu. Kosze obudowujące zbocze mają zwykle wysokość (h) 1,0 m, szerokość 1,0 m, długość (B) 2,0 m. Siatka zbrojąca nasyp ma długość (L) $3 \div 6$ m. Obudowa zbocza może mieć powierzchnię czołową płaską (rys. 12b) lub schodkową (rys. 12c), podobną do zwykłych ścian z koszy siatkowych. Kosze mogą być wypełnione kamieniami lub, po wyłożeniu geotekstylami, gruntem. Gdy materiałem wypełniającym są kamienie, to zewnętrzną powierzchnię obudowy można zazielenić roślinami pnącymi, a w przypadku obudowy schodkowanej – pokryć schodki glebą i posiać na nich kwiaty lub inne rośliny. W ten sposób uzyskuje się w krótkim czasie zastąpienie konstrukcji roślinami (rys. 13).

1.7. Zakres zastosowań gabionów

Gabiony mają duży zakres zastosowań. W budownictwie hydrotechnicznym są używane do

umocnień i ochrony brzegów przed erozją, do wykonania jazów, nabrzeży oraz tam podłużnych i poprzecznych. Są z nich budowane konstrukcje oporowe (do wysokości 8 m), umocnienia skarp nasypów drogowych i kolejowych, wloty i wyloty przepustów (rys. 3), tymczasowe podpory obiektów mostowych i konstrukcje przeciwdziałające osuwiskom. Siatki są stosowane do zabezpieczenia szlaków transportowych przed obrywami skał.

Worki (walce) gabionowe stosuje się do posadowienia gabionów przy umocnieniu skarp (zboczy), przy szybkim zamykaniu pęknięć i wypełnianiu wymyć przy awariach, przy wypełnianiu pustych przestrzeni i szczelin w nietypowych rodzajach konstrukcji z koszy gabionowych, do tamowania wyrw w wałach powodziowych, przy ochronie wałów przed rozmyciem i awaryjnym podwyższaniu wałów przeciwpowodziowych.

1.8. Trwałość gabionów

Trwałość konstrukcji gabionowej zależy od: poprawności dokumentacji projektowej (odpowiednia ochrona przed utratą stateczności lub podmyciem), poprawności wykonania budowli (odpowiednie łączenie koszy i napełnianie ich balastem), trwałości siatek stalowych i kamienia wypełniającego kosze.

Zagadnienie trwałości siatek, a zwłaszcza odporności na korozję, zostało rozpracowane na drodze badań laboratoryjnych oraz obserwacji budowli gabionowych (najstarsza została wykonana w 1884 r. i istnieje do dziś). Druk stalowy chroniony jest przed korozją grubą warstwą cynku nakładaną galwanicznie. Im grubsza warstwa powłoki galwanicznej tym większa odporność na korozję, gdyż ocynkowanie ulega ciągłemu utlenianiu. Dodatkową ochroną przed utlenianiem cynku może być powłoka ze specjalnie dobranej PCW.

Ocenia się, że w warunkach normalnych odporność na korozję drutu grubo ocynkowanego (ok. 260 g/m²) i dodatkowo pokrytego PCW wynosi ok. 100 lat. Od kilku lat zamiast galwanizacji cynkiem stosuje się także pokrycie galfanem, który jest stopem cynku, ok. 5% aluminium i niewielkiej ilości metali rzadkich powodujących jednorodność tego stopu. Ocenia się, że trwałość powłoki z galfanu jest 2÷3 razy większa od trwałości powłoki cynkowej o tej samej grubości.

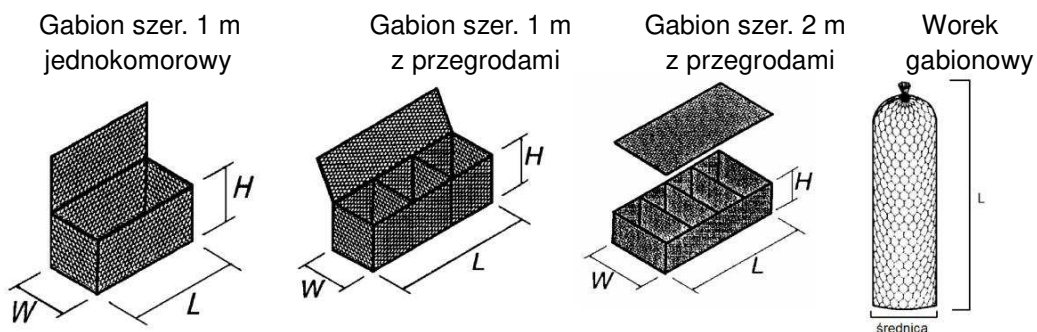
ZAŁĄCZNIK 2

PRZYKŁADOWE WYMIARY GABIONÓW SKRZYNKOWYCH DOSTĘPNYCH NA RYNKU

(wg informacji producentów gabionów)

Lp.	Rodzaj gabionu	Wymiary w m			Liczba przegród (szt.)
		L długość	W szerokość	H wysokość	
1	Gabiony szerokości 1 m, jednokomorowe	2	1	0,5	0
		3	1	0,5	0
		4	1	0,5	0
		1,5	1	1	0
		2	1	1	0
		3	1	1	0
		4	1	1	0
2	Gabiony szerokości 1 m z przegradami	2	1	0,5	1
		3	1	0,5	2
		4	1	0,5	3
		2	1	1	1
		3	1	1	2
		4	1	1	3
3	Gabiony szerokości 2 m z przegradami	3	2	0,5	2
		4	2	0,5	3
		5	2	0,5	4
		6	2	0,5	5
		3	2	1	2
		4	2	1	3
4	Worki gabionowe	Długość L (m)	Średnica (m)	Objętość (m ³)	

		2	0,65	0,65
		2	0,95	1,40



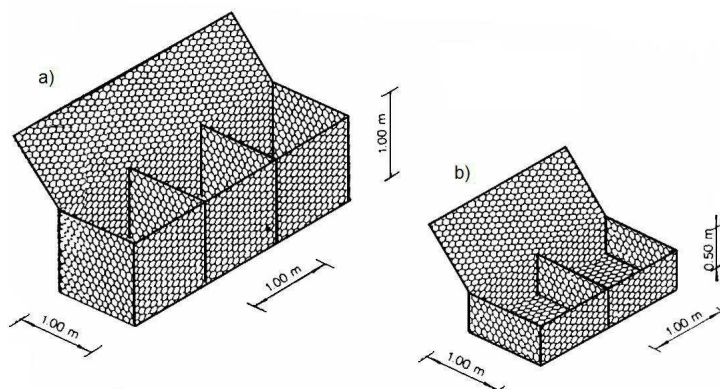
ZAŁĄCZNIK 3

RYSUNKI

(wg informacji producentów gabionów)

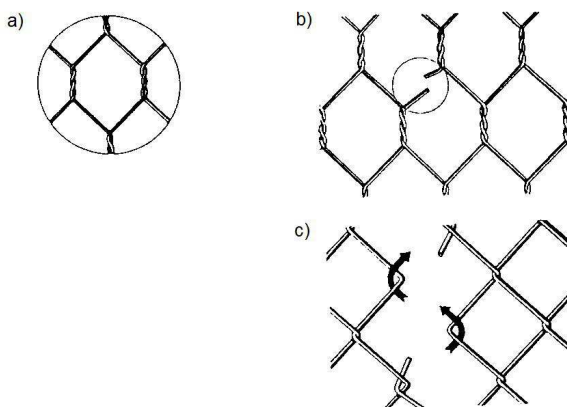
Rys. 1. Przykład gabionów w postaci prostopadłościennych koszów siatkowych

- 10. Kosz gabionu trzykomorowy 3,0 x 1,0 x 1,0 m
- 11. Kosz gabionu dwukomorowy 2,0 x 1,0 x 0,5 m

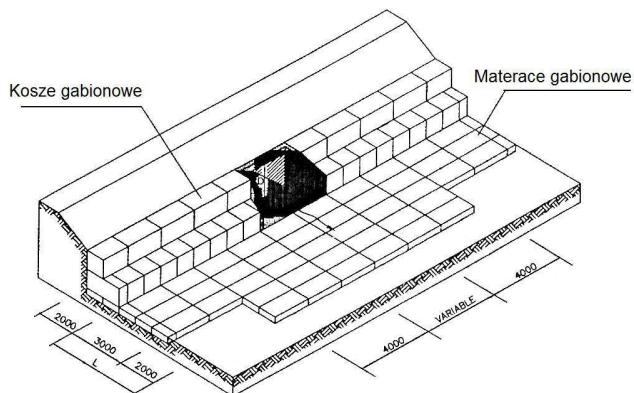


Rys. 2. Sześcioboczne oczka siatki gabionu

- Oczko siatki z drutów połączonych przez podwójne skręcenie
- Pęknięcie drutu w oczku sześciobocznym w bardzo małym stopniu wpływa na stan całego gabionu
- Pęknięcie drutu w zwykłej siatce rozprzestrzenia się na dłuższym fragmencie siatki

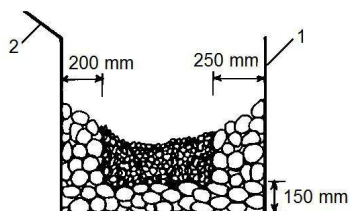


Rys. 3. Wylot przepustu umocniony przez kosze i materace gabionowe



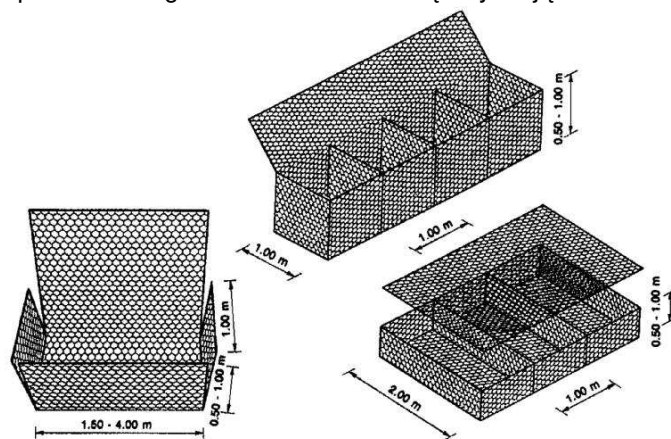
Rys. 4. Wypełnienie kosza gabionowego dwoma rodzajami materiałów; z zewnątrz – kamień gruby, w środku – piasek, kamienie drobne, gruz betonowy itp.

1 – Ściana kosza, 2 – Pokrywa

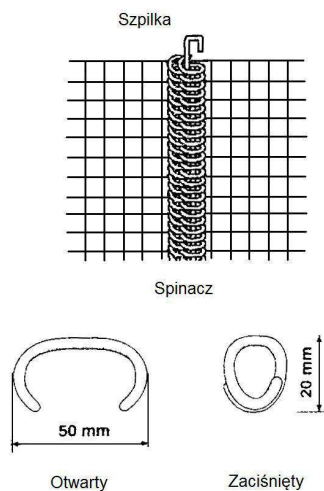


Rys. 5. Montaż koszy gabionowych przy budowie konstrukcji oporowej

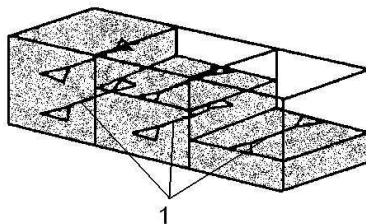
– Dostarczone na płask kosze gabionowe rozkłada się uzyskując różne ich kształty



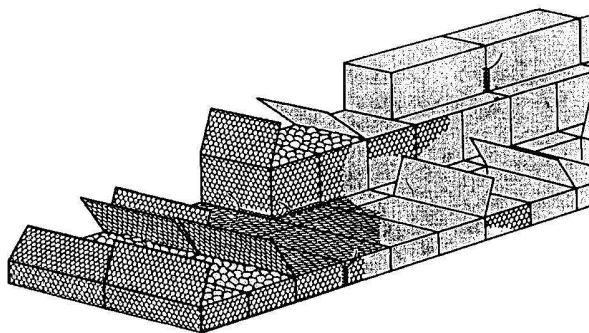
- b) Przy rozkładaniu koszy, ściany łączy się szpilką układaną w zsunięte przenikające się spirale dwóch ścian lub spinaczem zaciśniętym zszywarką (można też użyć drutu wiązałkowego)



- c) W czasie napełniania koszy kamieniami można je stężyć ściągami w celu zmniejszenia deformacji lica kosza 1 – Ściąg wewnętrzny kosza

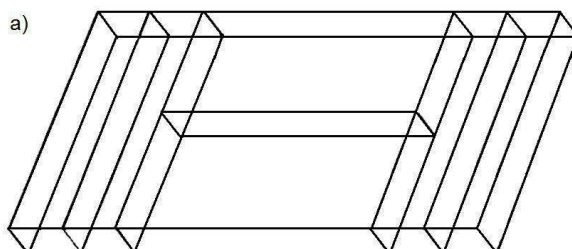


- d) Ustawianie koszy gabionowych tworzących mur oporowy

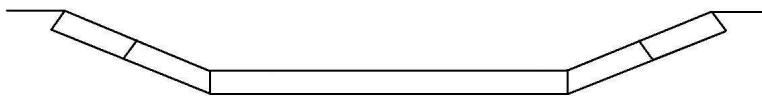


Rys. 6. Materac gabionowy z przegrodami dostosowanymi do potrzeb umocnienia skarp i dna potoku

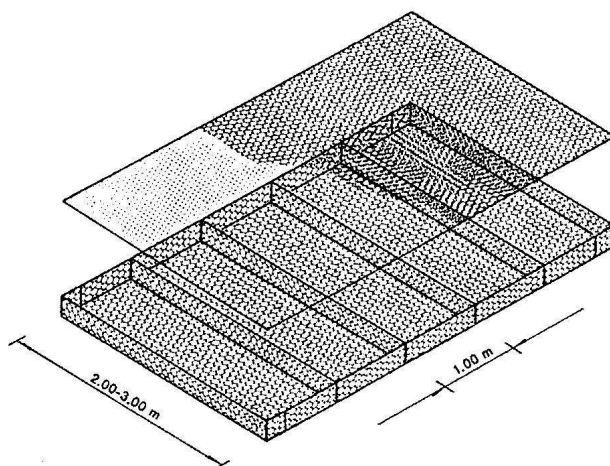
- a) Widok materaca dostarczonego na budowę po jego rozłożeniu,
b) Materac ułożony w potoku. Na skarpach przegrody umieszczone są gęsto, aby zapobiec obsuwaniu się kamieni wypełniających (przekrój poprzeczny potoku).



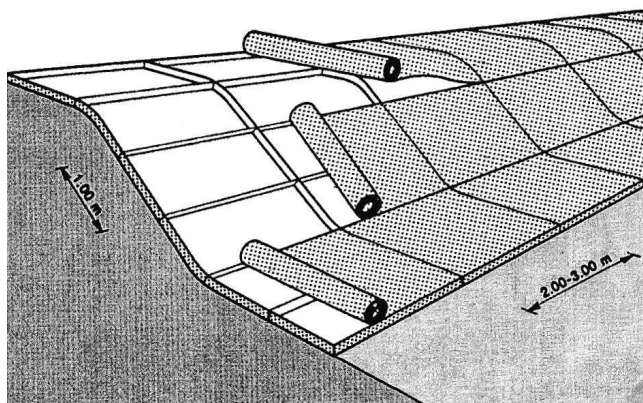
b)



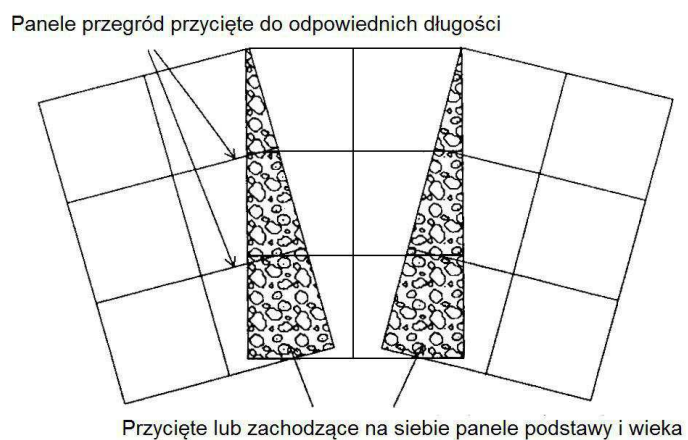
Rys. 7. Materac dostarczony na budowę w formie złożonej skrzynki, którą rozkłada się i usztywnia przegrodami co np. 1,0 m. Wieko dostarczane jest osobno.



Rys. 8. Umocnienie skarpy materacami gabionowymi, na które przymocowuje się przykrycie siatką z rolki

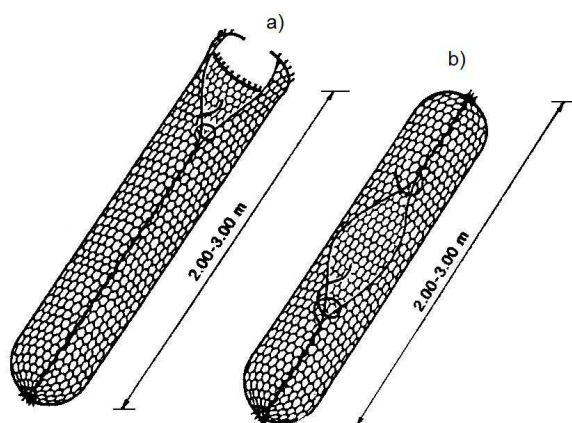


Rys. 9. Przycinanie lub robienie zakładów przy instalacji materacy gabionowych na łukach lub skarpach w krzywiznach



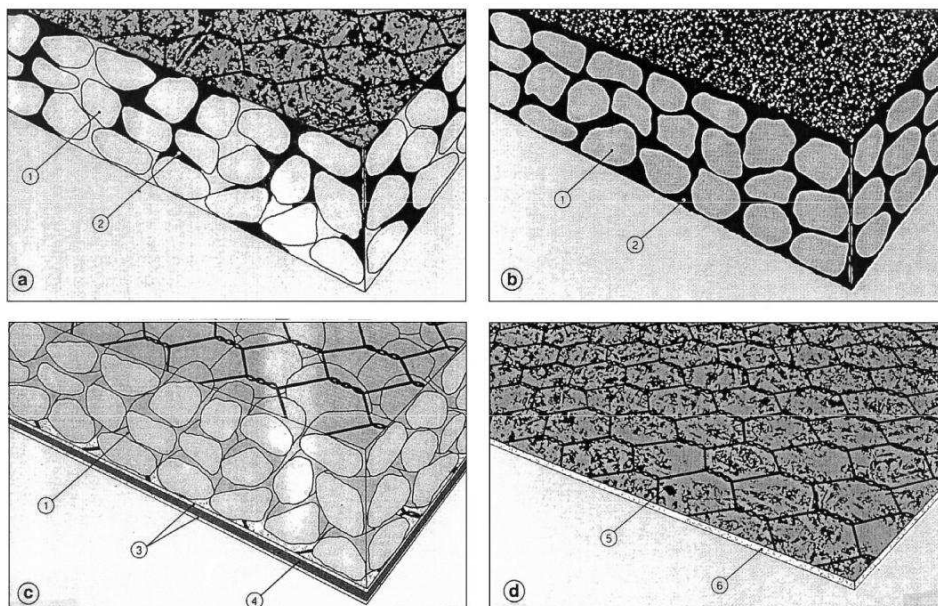
Rys. 10. Worki gabionowe

- a) Worek otwarty,
- b) Worek zabezpieczony drutem



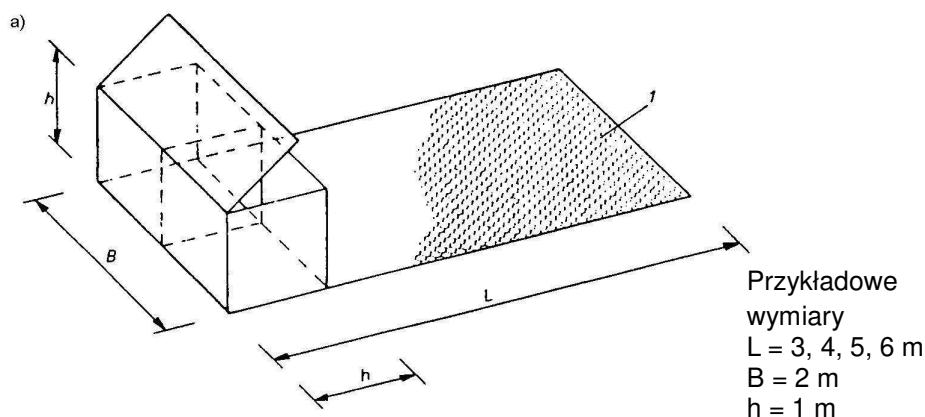
Rys. 11. Materace gabionowe nieprzepuszczalne i półprzepuszczalne

- a - Materac gabionowy częściowo nieprzepuszczalny
 - b - Materac gabionowy całkowicie nieprzepuszczalny
 - c - Materac gabionowy z nieprzepuszczalną membraną z siatki zatopionej w asfalcie, ułożoną pod materacem
 - d - Nieprzepuszczalna membrana z siatki zatopionej w asfalcie, układana pod materacem lub samodzielnie na skarpie
- 1 – kamień, 2 – pustka pomiędzy kamieniami wypełniona asfaltem, 3 – siatka, 4 – asfalt, 5 – siatka, 6 – membrana



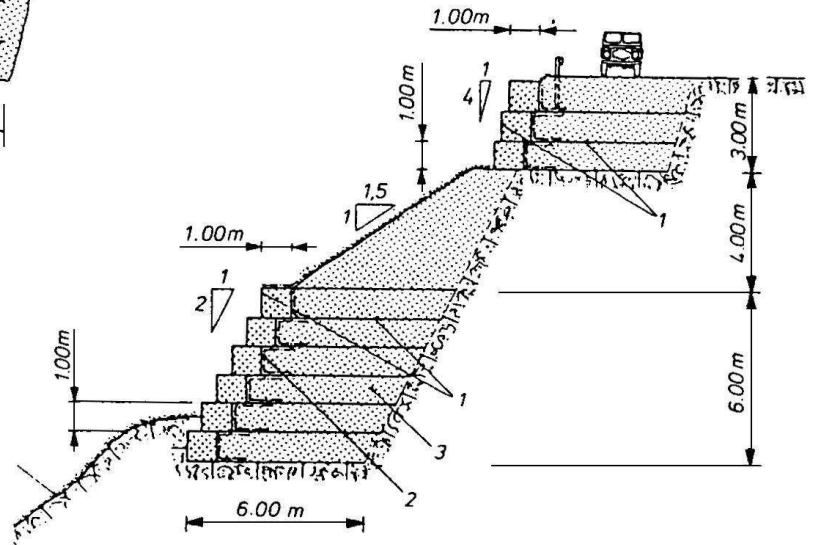
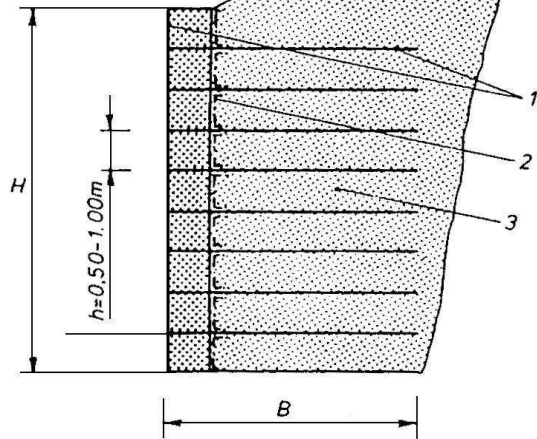
Rys. 12. Konstrukcja siatkowa gabionu, stosowana do wykonania nasypu z gruntu zbrojonego

- a) Kosz gabionu z siatką zbrojącą grunt,
 - b) Schemat budowli z gruntu zbrojonego o pionowej ścianie czołowej,
 - c) Schemat budowli z gruntu zbrojonego o pochylonej schodkowo ścianie czołowej
- 1 – Element przedłużający dno kosza (siatka zbrojąca nasyp), 2 – Geowłóknina uszczelniająca kosz gabionu przed zanieczyszczeniem gruntem, 3 – Nasyp ziemny



b)

$h=0,50-1,00m$



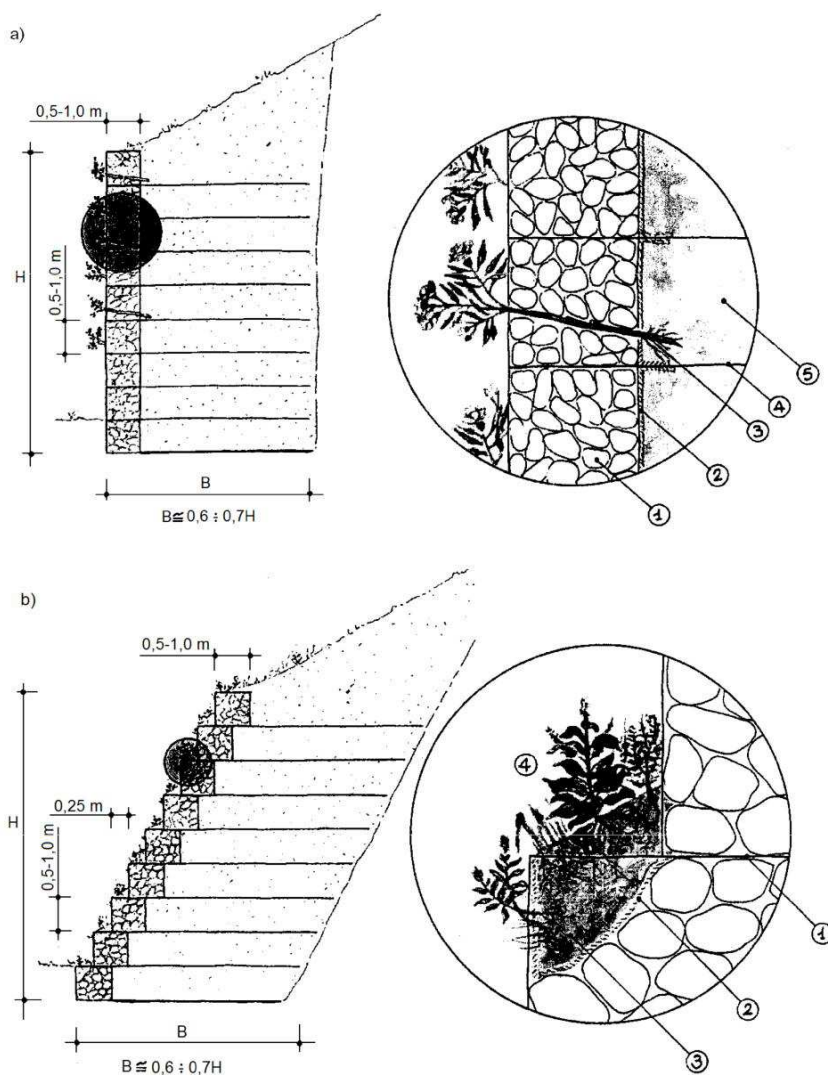
Rys. 13. Sposoby zazielenienia konstrukcji wykonywanych z koszy gabionowych w nasypie zbrojonym

a) Zazieleniony mur pionowy z gabionów o wydłużonej podstawie ze szczegółem

1 – Gabion wypełniony kamieniami, 2 – Ew. geowłóknina, 3 – Roślina, 4 – Wydłużona podstawa gabionu, 5 – Grunt nasypowy

b) Zazieleniony mur schodkowy z gabionów o wydłużonej podstawie ze szczegółem

1 – Gabion wypełniony kamieniami, 2 – Geowłóknina, 3 – Ziemia urodzajna, 4 – Roślinność



Rys. 14. Przykład ekranu akustycznego wysokości ok. 3 m z koszy gabionowych

