

Szczegółowe Techniczne Wykonania i Odbioru Robót w zakresie obiektów inżynierskich.

Spis treści

D.01.02.01	USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW	5
M.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	9
M.01.01.00	WYTYCZENIE OBIEKTU.....	9
M.01.01.01	WYTYCZENIE OBIEKTU.....	9
M.11.00.00	FUNDAMENTOWANIE	15
M.11.01.00	ROBOTY ZIEMNE	15
M.11.01.01	WYKOPY	15
M.11.01.02	ROZKOP ISTNIEJĄCEJ DROGI.....	25
M.11.01.04	ZASYPANIE WYKOPÓW I WYKONANIE NASYPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM	29
M.11.03.01	PREFABRYKOWANE ŻELBETOWE PAŁE WBIJANE.....	37
M.11.03.07	PRÓBNE OBCIĄŻENIE PAŁI PREFABRYKOWANYCH	47
M.11.04.00	ŚCIANKI SZCZELNE	53
M.11.04.01	ŚCIANKA SZCZELNA.....	53
M.12.00.00	ZBROJENIE	57
M.12.01.00	STAL ZBROJENIOWA.....	57
M.12.01.01	ZBROJENIE MIĘKKIE	57
M.13.00.00	BETON.....	65
M.13.01.00	BETON KONSTRUKCYJNY	65
M.13.02.00	BETON NIEKONSTRUKCYJNY	85
M.13.02.02	BETON KLASY $\leq$ C20/25 BEZ DESKOWANIA.....	85
M.13.03.00	PREFABRYKATY BETONOWE	91
M.13.03.02	WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKATÓW BETONOWYCH SPRĘŻONYCH	91
M.13.03.05	DESKI GZYMOWE Z POLIMEROBETONU	107
M.13.07.00	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI BETONOWYCH	115
M.13.07.01	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH.....	115
M.15.00.00	IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH.....	133
M.15.01.00	IZOLACJE CIENKIE.....	133
M.15.01.01	IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO	133
M.15.02.00	IZOLACJE GRUBE	139
M.15.02.01	IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWALNEJ.....	139
M.15.03.00	NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH.....	151
M.15.03.12	ASFALT ŁANY	151
M.15.03.04	WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI AC.....	159
M.15.03.13	NAWIERZCHNIA NA BAZIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ I POLIURETANU - TYP PODATNY	161
M.16.00.00	ODWODNIENIE OBIEKTÓW.....	179
M.16.01.00	ODWODNIENIE POMOSTU.....	179
M.16.01.01	WPUSTY ŚCIEKOWE ŻELIWNE.....	179
M.16.01.03	SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ	187
M.16.01.04	DRENY Z GEOWŁÓKNINY	193
M.16.01.06	RURY ODWADNIAJĄCE	199
M.16.02.00	INNE ODWODNIENIA	207
M.16.02.02	DRENY Z TWORZYW SZTUCZNYCH ZA PRZYZCŁÓKAMI	207
M.16.03.04	WYKONANIE ŚCIEKU POWIERZCHNIOWEGO Z ELEMENTÓW KAMIENNYCH NA PŁYTCIE POMOSTU	211
M.18.00.00	URZĄDZENIA DYLATACYJNE	219
M.18.01.00	DYLATACJE SZCZELNE.....	219
M.18.01.01	BITUMICZNE PRZEKRYCIA DYLATACYJNE.....	219
M.19.00.00	BEZPIECZEŃSTWO RUCHU.....	227
M.19.01.00	ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE	227
M.19.01.01	KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY	227
M.19.01.02	BARIERY OCHRONNE STALOWE	237
M.20.01.00	ROBOTY RÓŻNE	243
M.20.01.01	RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW	243
M.20.01.02	SCHODY ROBOCZE Z BALUSTRADĄ.....	249
M.20.01.04	ZNAKI POMIAROWE.....	257
M.20.01.11	UMOCNIENIE STOŻKÓW I SKARP PRZYZCŁÓKÓW	263
M.20.01.15	TYMCZASOWA KŁADKA DLA PIESZYCH	269
M.20.01.21	PRÓBNE OBCIĄŻENIE KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ	271
M.20.01.22	ŚCIANA OPOROWA Z GRUNTU ZBROJONEGO	277
M.20.04.02	UMOCNIENIE CIEKU	288
M.22.00.00	PRACE MODERNIZACYJNE	294
M.22.01.00	ROBOTY RÓŻNE	294
M.22.01.01	KOTWY TALERZOWE.....	294
M.23.00.00	ROBOTY ROZBIÓRKOWE.....	298

M.23.01.00	ELEMENTY BETONOWE	298
M.23.01.02	ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH PODPÓR	298
M.23.01.03	ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ.....	302
M.23.02.00	ELEMENTY STAŁOWE	306
M.23.02.01	ROZBIÓRKA BARIER I BALUSTRAD STAŁOWYCH	306
M.23.03.00	ELEMENTY INNE	310
M.23.03.01	ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI MOSTOWEJ.....	310
M.23.03.02	ROZBIÓRKA IZOLACJI USTROJU NIOSĄCEGO	314

D.01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów w zakresie robót budowlanych związanych z budową obiektów inżynierskich

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wycinką drzew i krzewów i obejmują:

- Mechaniczne ścinanie drzew z karczowaniem pni - średnica drzew 10-15 cm
- Mechaniczne ścinanie drzew z karczowaniem pni - średnica drzew 16-25 cm
- Mechaniczne ścinanie drzew z karczowaniem pni - średnica drzew 26-35 cm
- Mechaniczne ścinanie drzew z karczowaniem pni - średnica drzew 36-45 cm
- Mechaniczne ścinanie drzew z karczowaniem pni - średnica drzew 46-55 cm
- Mechaniczne ścinanie drzew z karczowaniem pni - średnica drzew 56-65 cm
- Mechaniczne ścinanie drzew z karczowaniem pni - średnica drzew ponad 75 cm
- Mechaniczne ścięcie krzewów
- Karczowanie krzewów o średniej gęstości
- Wywożenie dłużyc w miejsce wskazane przez Zamawiającego
- Wywożenie karpiny na odległość do 2 km
- Wywożenie gałęzi na odległość do 2 km (gałęzie z wycinki drzew oraz krzewów)
- Oczyszczenie terenu po wykarczowaniu z drobnych gałęzi, korzeni, kory i wrzosu z wywiezieniem

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Wycinka drzew przeznaczonych do usunięcia musi być uzgodniona z odpowiednimi władzami.

Przy wykonywaniu wycinki drzew należy bezwzględnie przestrzegać przepisów bhp odnośnie wycinki drzew.

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

Wycinkę drzew i krzewów przeprowadzić w okresie pomiędzy 16 lipca a 14 marca; w przypadku konieczności wykonania wycinki poza wyżej wymienionym terminem, możliwe jest jej przeprowadzenie po stwierdzeniu, że w miejscu prowadzenia prac nie występują gatunki zwierząt objętych ochroną.

2. MATERIAŁY.

Do zabezpieczenia roślin należy używać: desek ilastych, gwoździ budowlanych, mat słomianych (tkaniny workowate), stare opony, woda, ziemia urodzajna, drut stalowy śred. 4-6 mm.

Drewno użytkowe i opałowe z wycinki staje się własnością Wielkopolskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich. Wykonawca uzgodni miejsce przekazania z Wielkopolskim Zarządem Dróg Wojewódzkich i pokryje wszelkie koszty transportu i składowania.

Pozostały materiał z wycinki i karczowania drzew i krzewów pozostaje w gestii Wykonawcy.

3. SPRZĘT

3.1. Roboty związane z wycięciem drzewa oraz pocięciem drewna na kłose, należy wykonać łańcuchową piłą spalinową lub inną do tego typu prac. Powyższy sprzęt musi być sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera.

3.2. Roboty ziemne związane z odkopaniem korzeni wyciętego drzewa oraz zasypaniem dołu po wyciągniętym pniu, można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

3.3. Roboty związane z przewróceniem odciętego drzewa, odciągnięciem go oraz wyrwaniem odciętej części pnia wraz z korzeniami, można wykonać dowolnym typem ciągnika sprawnego technicznie i zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT.

Pocięte drewno przewożone może być dowolnymi środkami transportu. Pocięte kłody ułożyć należy równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Wykonawca przewiezie drewno z drzew w miejsce wskazane przez Zamawiającego (Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzaków

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów oraz wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Teren pod budowę drogi i obiektu inżynierskiego w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzewów.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

5.3. Usunięcie drzew i krzewów

Pnie drzew i krzewów znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

w obrębie nasypów - jeżeli średnica pnia jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,

w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w M.11.01.04.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

Drewno użytkowe i opałowe z wycinki staje się własnością Wielkopolskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich. Wykonawca przekazuje je do miejsca wskazanego przez Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich. Pozostały materiał z wycinki i karczowania drzew i krzewów pozostaje w gestii Wykonawcy.

Warunki szczegółowe:

Usunięcie pozostałej części pnia wraz z korzeniami polega na odkopaniu ręcznym lub mechanicznym odcięciu korzeni oraz wyciągnięciu ciągnikiem na linie stalowej. Karczowaniu podlegają pnie, których grubość przekracza 8cm. Pozostałe w ziemi pnie, należy spiłować tak, aby wystawały one co najwyżej 10cm nad powierzchnią terenu. Karczowanie pni najlepiej wykonać wiosną.

5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB lub wskazaniami Inżyniera.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Prawidłowość wykonania prac związanych z usunięciem drzew i krzewów z terenu budowy podlega wizualnej ocenie Inżyniera i powinna być potwierdzona wpisem do dziennika budowy.

Kontroli podlega również prawidłowość składowania pociętego drewna na składowisku. Drewno powinno być składowane w miejscu wskazanym przez Inżyniera w sposób uporządkowany.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzewów jest:

- dla drzew - sztuka,
- dla krzewów - hektar.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne wymagania odnośnie płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Płatność za 1 szt. wyciętego drzewa i 1 ha wyciętych krzewów należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonywania robót.

Cena jednostkowa wykonania usunięcia drzew i krzewów obejmuje:

- mechaniczne karczowanie pni,
 - mechaniczne usunięcie drzew i krzewów,
 - pocięcie drzew na elementy transportowe,
 - zasypanie dołów po karpinie,
 - załadunek dłużyc,
 - odwiezienie materiału na miejsce wskazane przez Wielkopolski Park Narodowy,
 - rozładunek i składowanie materiału.
 - załadunek karpiny i gałęzi,
 - zgrabienie na stosy pozostałości po wyrębie,
 - usunięcie przy użyciu grabi warstwy ściółki i zgrabienie w stosy,
 - spalanie na wyznaczonym i dopuszczonym przepisami miejscu pozostałości.
- Drewno z wycinki drzew stanowi własność Wielkopolskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Nie występują.

M.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.**M.01.01.00 WYTYCZENIE OBIEKTU****M.01.01.01 WYTYCZENIE OBIEKTU.****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wytyczenia w terenie osi obiektu, osi podpór i krawędzi zewnętrznych ustroju niosącego oraz punktów wysokościowych dla obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

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

- wytyczenie osi i krawędzi obiektu,
- wytyczenie osi podpór,
- wytyczenie elementów konstrukcyjnych ustroju nośnego,
- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej,
- prace pomiarowe przy wyznaczeniu osi drogi i obiektów inżynierskich,
- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych i punktów wysokościowych (reperów roboczych dowiezanych do reperów krajowych), z ich zastabilizowaniem,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały oraz odtwarzania uszkodzonych punktów,
- wyznaczenie roboczego pikietażu trasy poza granicą robót,
- przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poza granicę robót ziemnych,
- wyznaczenie geometrii obiektów,
- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu inżynierskiego
- wyznaczenie osi pali, fundamentów, podpór i konstrukcji oporowych,
- wyznaczenie osi i rzędnych łóżysk,
- wyznaczenie usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.,
- osadzenie w konstrukcji obiektów inżynierskich punktów pomiarowych,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.
- inne prace pomiarowe niezbędne dla wykonania obiektu inżynierskiego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

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

Repery geodezyjne stalowe (punkty pomiarowe) osadzone w podporach i płycie zgodne z PN i Dokumentacją Projektową

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

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

- dalmierze
- niwelatory o podwyższonej dokładności
- tyczki i łąty niwelacyjne
- miernicze taśmy stalowe.

Sprzęt pomiarowy powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwo legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Jakkolwiek sprzęt niegwarantujący zachowania wymagań jakościowych Robót zostanie przez Inspektora zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót. Sprzęt pomiarowy podlega akceptacji przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inspektora, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych tą Specyfikacją.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Należy wykonać podwójne tyczenie obiektu: wg dokumentacji drogowej i mostowej. W razie wystąpienia niezgodności należy niezwłocznie powiadomić Projektanta celem ich wyeliminowania.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych lub reperów.

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

Punkty wierchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy powinny być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaproponowany przez Wykonawcę.

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

5.2.1. Osnowa podstawowa (stałe punkty kontroli)

Wykonawca wykona odpowiednią liczbę stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, aby móc wykonać prace związane z wytyczaniem.

5.2.2. Osnowa realizacyjna (okresowe punkty kontroli)

W oparciu o sieć stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, Wykonawca zobowiązany jest do założenia, utrzymania i uzupełniania osnowy realizacyjnej o współrzędnych poziomych i wysokościowych dla lokalnego wytyczania robót.

Opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inspektora projekt osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej oraz system przeprowadzania kontroli okresowej punktów tej osnowy, powinny spełniać następujące warunki:

- a) punkty osnowy realizacyjnej należy wyznaczyć i utrwalić poza terenem wykonywania robót oraz odpowiednio zabezpieczyć przed naruszeniem lub uszkodzeniem,
- b) odległość pomiędzy punktami winna wynosić średnio około 250 m, a każdy punkt powinien być oznaczony w sposób zatwierdzony przez Inspektora tak, aby był widoczny i łatwy do zidentyfikowania,
- c) sposób stabilizacji punktów geodezyjnych osnowy realizacyjnej oraz kryteria jej dokładności winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji), G-3.1 (Osnowy realizacyjne) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne)

5.2.3. Tymczasowe punkty pomiarowe

Wykonawca może wyznaczyć jakiegokolwiek inne tymczasowe punkty pomiarowe zgodnie z zatwierdzonymi przez Inspektora zasadami wykonania niezbędnych robót i wytyczeń oraz zgodnie z ogólnymi zasadami wyszczególnionymi w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

5.2.4. Wytyczenie obiektów mostowych

Roboty polegają na wytyczeniu i stabilizacji:

- osi obiektów mostowych,
- osi belek,
- osi podpór,
- linii gzymsów
- wyznaczeniu osi i krawędzi obiektu inżynierskiego
- wyznaczeniu osi pali, fundamentów i podpór
- wyznaczeniu osi i rzędnych łożysk,
- wyznaczeniu usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, wyposażenia itp.
- wyznaczenie charakterystycznych punktów elementów konstrukcyjnych obiektu.

w oparciu o Dokumentację Projektową.

Wytyczone punkty osi obiektów oraz podpór powinny być zastabilizowane w terenie przy pomocy pali drewnianych lub trzpieni stalowych.

Trwałej stabilizacji wymagają: początek i koniec osi obiektu.

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

Wymagania i kryteria dokładności dla robót pomiarowych zawarte są w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne).

Wymagania dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektu mostowego:

- | | |
|--|--------|
| – dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektu | ±1cm |
| – dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych konstrukcji betonowej | ±1cm |
| – dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych konstrukcji stalowej | ±0,5cm |
| – dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych ciosów podłożyskowych | ±0,5cm |

– dokładność wyznaczenia rzędnych osłonek kabli sprężających	±0,5cm
– dokładność wyznaczenia wysokości reperów	± 0,5cm,
– dokładność wykonania elementów projektowanych	± 1cm,
– dokładność pomiarów poziomych	± 1cm / 50 m.

Wykonawca zobowiązany jest po zakończeniu robót do oddania Inspektorowi dokumentacji dotyczącej osnów geodezyjnych i przekazania punktów w terenie na takich zasadach jak je przejmował.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1 Kontrola osnowy realizacyjnej

Kontrolę osnowy realizacyjnej oraz prac pomiarowych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne przekazane przez Inspektora.

Pomiary kontrolne odpowiednich fragmentów osnowy realizacyjnej należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót, a także co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

6.2.2. Kontrola wytyczenia obiektu

Kontrolę wytyczenia osi obiektów mostowych, osi podpór oraz linii gzymsów należy przeprowadzić w odniesieniu do wymagań punktu 5.2.4

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w punkcie 1.3. Specyfikacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót objętych Specyfikacją M.01.01.01 polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową.

Roboty objęte STWiORB odbiera Inspektor na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt i przedstawienia do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, która obejmuje:

- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami;
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- oznakowanie miejsca robót wraz z utrzymaniem,
- prace pomiarowe,
- założenie osnowy geodezyjnej,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- koszty ośrodków geodezyjnych.
- wykonanie projektu osnowy realizacyjnej oraz systemu przeprowadzania kontroli okresowej,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie, ich utrzymanie i uzupełnienie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy.

PN-S-02205:1998

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.2 Inne dokumenty.

Instrukcje i Wytyczne GUGiK

M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE**M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE****M.11.01.01 WYKOPY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów. Zabezpieczenie wykopów wskazanych w dokumentacji projektowej zgodnie ze STWiORB M.11.04.01.

Konieczność pompowania wody należy przewidzieć niezależnie od jej poziomu lub obecności pokazanej w Dokumentacji Projektowej.

Roboty mające na celu sprowadzenie terenu lub nasypu istniejącego do poziomu projektowanego (przekopy), ujęte zostały w części drogowej Kontraktu.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00.

Wykop płytki - wykop o głębokości nie przekraczającej 1m.

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

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora.

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

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

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy lecz zaakceptowany przez Inspektora.

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią Specyfikacją. w przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inspektor może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, składowanie gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

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

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odpajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- lokalnych warunków drogowych dla ruchu samochodów ciężarowych,
- organizacji robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg dokumentacji projektowej. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być zgłoszone Inspektorowi. W przypadkach uzasadnionych przed rozpoczęciem robót ziemnych (również rozbiórki istniejącego nasypu) należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu celem identyfikacji istniejących i nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych. Przekopy wykonywać należy ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności pod nadzorem użytkownika.

Prace w obrębie przewodów instalacyjnych należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Wszystkie przewody należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót. W przypadkach uzasadnionych powierzchnie terenu, przewidziane do pracy sprzętu i transportu urobku, należy wzmocnić poprzez ułożenie betonowych płyt drogowych lub inny zaproponowany przez Wykonawcę.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją projektową. W przypadku stwierdzenia różnic lub niezgodności gruntów w wykopie z przyjętymi w dokumentacji projektowej, fakt ten należy zgłosić Inspektorowi.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia PZJ robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne. Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne. Projekt powinien zawierać opracowanie dróg technologicznych koniecznych dla wykonania robót.

5.1.1. Rysunki robocze

Wykonawca powinien opracować i przedstawić Inspektorowi do akceptacji rysunki robocze robót ziemnych uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

W szczególności rysunki robocze powinny zawierać :

- projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia spodu fundamentu)

W przypadku prowadzenia robót w obrębie cieków wodnych Wykonawca zobowiązany jest do:

- zapewnienia ciągłości przepływu cieku,
- uzgodnienia rysunków roboczych z Administratorem cieku.

5.1.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową

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

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

5.1.3. Wymagania geotechniczne

Wykopy należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- a) zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02481:1998,
- b) sondy gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziomy wód gruntowych i powierzchniowych z datami ich określenia, okresowe wahania poziomu wód gruntowych,
- c) stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwiczny, zadrzewienie itp.).

5.1.4. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inspektora oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

5.1.5. Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej

- a) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora i odpowiednie organy, teren zabezpieczyć, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z odpowiednimi instytucjami,
- b) W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inspektora i ustalić z nim sposób dalszego postępowania,
- c) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o parametrach geotechnicznych gorszych od pokazanych w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwagę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

5.1.6. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

- a) Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót wyznaczy punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie ze Specyfikacją M.01.01.01.
- b) Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.
- c) Sposób stabilizacji punktów pomiarowych oraz ochrona i kontrola tych punktów winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK.
- d) Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inspektora i potwierdzone protokołarnie.

5.1.7. Odwodnienie terenu

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

Niniejsza STWiORB obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych.

- b) Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.
- c) Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

5.1.8. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. "Wytoczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur". Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Przy wykonywaniu robót należy spełnić warunki normy PN-B-06050:1999.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

W przypadku gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości o ok. 50 cm mniejszej niż projektowana głębokość dna i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia dopiero przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

Wykonanie wykopów fundamentowych nie powinno naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30cm do 60cm w zależności od rodzaju gruntu.

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.2.1. Odwodnienie wykopu

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- zastosowanie igłofiltrów

Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie

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

W skrajnym i ostatecznym przypadku, gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpię powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych. W razie potrzeby dolne części skarp, narażone na niszczące działanie wody można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonać z betonu układanego bezpośrednio na zboczach skarp.

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

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

5.2.2. Wymiary wykopów

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej, szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej oraz od konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

5.2.3. Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległości zgodnie z normą PN-B-06050:1999, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

5.2.4. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach niespoistych

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów niespoistych dopuszcza się w przypadkach występowania rumoszy, wietrzelin i nienawodnionych piasków do głębokości 1,0m wykopu. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeśli w Dokumentacjach Projektowych nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w skałach litych niespękanych - ściany pionowe,
- w rumoszach wietrzelinowych - o nachyleniu 1 : 1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) - o nachyleniu 1 : 1,5.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

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

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inspektorem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

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

5.2.5. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach spoistych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nie naruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- w przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu chronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarzniętą warstwę gruntu.
- przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia o grubości 15cm. Zastosowane kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w Specyfikacji D.04.08.01/02.

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.

Dopuszczalne głębokości wykopu o ścianach pionowych w gruntach spoistych wynoszą 1,25m. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

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

- gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25;
- 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-rotnej 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.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inspektorem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- grunt stanowią ropy skłonne do pęcznienia,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

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

5.2.6. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach skalistych

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Odsparowanie gruntu należy przeprowadzać dowolnym sposobem ręcznym lub mechanicznym, uzgodnionym z Inspektorem,
- Po dojściu wykopem do głębokości posadowienia określonej w Rysunkach należy sprawdzić, czy na całym obrysie fundamentu przyczółków zalega skała o parametrach określonych w dokumentacji geologicznej. W przypadku nie spełnienia się tego warunku należy fakt ten zgłosić Inspektorowi celem podjęcia przez niego (w porozumieniu z Nadzorem Autorskim Biura Projektów) stosownych decyzji,
- Wykop należy chronić przed napływem wody.
- Ściany i dno wykopu należy, po ukończeniu głębienia wykopu, oczyścić z luźno osadzonych części skalistych, nie należy jednak (zwłaszcza dla dna wykopu) wygładzać powierzchni,
- Należy dążyć do jak najszybszego wykonania ław fundamentowych w wykopach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050:1999 .

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie realizacji wykopów fundamentowych konieczne jest kontrolowanie zgodności rodzaju i stanu gruntu oraz aktualnego poziomu wody gruntowej (w razie występowania w strefie fundamentowania) z przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

Przy każdej zmianie rodzaju lub stanu gruntu w wykopie należy wykonać badania wymienione poniżej dla każdego naroża wykopu.

W przypadku występowania gruntów o zróżnicowanych właściwościach należy odpowiednio zwiększyć liczbę miejsc badań.

Badania kontrolne gruntów należy wykonać wg PN-B-04452:2002 i PN-88/B-04481

W zakres badań kontrolnych wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i sypkich wg analizy makroskopowej
- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby waleczkowania lub przy użyciu penetrometru tłoczkowego
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne sondą lekką (ciężar młota spadającego 10kg)
- pomiary poziomu piezometrycznego zwierciadła wody gruntowej

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają :

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz projektem organizacji robót
- roboty pomiarowe
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- odwadnianie wykopów
- wymiary wykopów

6.3. Tolerancje wykonania robót

6.3.1. Wykopy pod łąwy fundamentowe

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

Wykopy należy wykonywać:

- w stosunku do projektowanych wymiarów w planie z dokładnością ± 15 cm,
- w stosunku do projektowanych rzędnych ± 2 cm.

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

6.3.2. Roboty ziemne na ciekach wodnych

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od danych podanych w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar szerokości korony koryta cieku: 10 cm,
- pomiar szerokości dna koryta cieku: 5 cm,
- pomiar głębokości koryta cieku: 5 cm,
- pomiar rzędnych dna: +1 cm i -3cm,
- pomiar pochylenia skarp: 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łątą długości 3 m nie mogą przekraczać:

- pomiar równości korony koryta: 3 cm,
- pomiar równości skarp: 10cm.

Dokładność robót sprawdzać w przekrojach co 10m.

W trakcie robót Wykonawca powinien kontrolować na bieżąco:

- a) zgodność warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową,
- b) zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową; dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej wynoszą:

- dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m: ± 4 cm
- dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego): ± 2 cm
- dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna $>1,5$ m: ± 15 cm

- dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna <1,5 m: ± 5 cm
- dla spadków terenu: $\pm 0,002$
- dla nachyleń skarp wykopów fundamentowych: $\pm 0,010$

c) funkcjonowanie przyjętego systemu odwodnienia

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m^3 (metr sześcienny). Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora i sprawdzonych w naturze. Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m^3 w stanie rodzimym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz sporządzonym przez Wykonawcę rysunkami roboczymi,
- b) sprawdzenie odwodnienia terenu,
- c) sprawdzenie wykonanych wykopów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.2.2. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz projektem organizacji robót polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową wg punktu 5.1.1. oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,

Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z projektem odwodnienia oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg Specyfikacji na podstawie oględzin i pomiarów,

Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności ze Specyfikacją przez oględziny oraz pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową z dokładnością do 1,0cm oraz niwelatora.

8.2.3. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- zapewnienie ciągłości przepływu cieku w przypadku robót ziemnych na ciekach wodnych,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu obniżenia poziomu wód gruntowych,
- odspojenie gruntu,
- wydobywanie i złożenie części gruntu na odkład w celu późniejszego zasypania fundamentów,
- załadowanie i odwiezienie pozostałej części gruntu na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora wraz z kosztami odkładu,
- koszt składowania i przemieszczania gruntu,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- ochronę wykopu przed napływem wody,
- ochronę przed zamarzaniem dla wykopów w gruntach wysadzinowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- rozłożenie i ubicie na dnie wykopu żwiru lub tłucznia dla wykopów w gruntach spoistych,
- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jeśli jest to konieczne należy również uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukanie cementu podczas betonowania fundamentu.

W cenie jednostkowej należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających oraz badania laboratoryjne stanu gruntów w poziomie posadowienia po wykonaniu wykopu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy.

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.				
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.				
PN-B-04452:2002	Geotechnika - Badania polowe				
PN-88/B-04481	Grunty	budowlane.	Badania	próbek	gruntu

M.11.01.02 ROZKOP ISTNIEJĄCEJ DROGI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania rozkopu istniejącej drogi w rejonie obiektów mostowych i na ich dojazdach.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty których dotyczy STWiORB obejmują wykonanie rozkopów istniejącej drogi w obrębie podpór obiektów mostowych objętych niniejszym kontraktem. W zakres robót wchodzi zerwanie nawierzchni, rozebranie podbudowy drogi, oraz wykonanie rozkopu korpusu drogi w zakresie objętym Rysunkami lub w zakresie umożliwiającym wykonanie przewidzianych Rysunkami robót.

Roboty mające na celu sprowadzenie terenu lub nasypu istniejącego do poziomu projektowanego (przekopy), ujęte zostały w części drogowej Kontraktu.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest obowiązany do opracowania na własny koszt projektu objazdu, uzyskania uzgodnienia objazdu z administratorem drogi oraz wykonanie objazdu po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiały nie występują

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do rozbiórek elementów dróg w zakresie określonym Rysunkami przewiduje się użycie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na istniejące obiekty oraz na właściwości gruntu zalegającego poniżej dolnej płaszczyzny przewidywanego rozkopu. Zaleca się prowadzenie robót lekkim sprzętem mechanicznym lub pneumatycznym. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Do wykonania robót ziemnych (rozkop) należy stosować koparki o małej wydajności.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport materiału z rozkopu należy wykonać samochodami wywrotkami w miejsce składowania określone przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać i właściwie oznaczyć teren robót zgodnie ze sporządzonym projektem, zapewniającym bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego i osób wykonujących prace remontowe na obiekcie.

Roboty obejmują rozebranie istniejącej nawierzchni bitumicznej z jej rozkruszeniem. Materiał stanowiący podbudowę drogi oraz materiał z rozkopu powinien być rozsortowany.

Do wykonywania robót można przystąpić po ewentualnym przezbrojeniu terenu lub po dokonaniu lokalizacji ewentualnych urządzeń obcych, mogących się znajdować w zakresie rozkopu.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Odwodnienie rozkopu

Wykonawca jest zobowiązany wykonać urządzenia które zapewnią odprowadzenie wody opadowej poza teren robót, tak aby zabezpieczyć grunty w podłożu przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Stąd obowiązek takiego wykonywania robót, aby powierzchniom wykopów nadać w całym okresie trwania robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

Wykonanie robót ziemnych winno być zsynchronizowane w czasie z wykonaniem tych elementów projektowanego odwodnienia, do których odprowadzić można wody z obszaru robót ziemnych.

5.2.1. Zasady prowadzenia robót

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

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać rozkopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw gruntu, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Zasady wykonania badań podano w STWiORB 11.01.01.

Sprawdzenie jakości wykonania rozkopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Rysunkach. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- zgodności rodzaju gruntu z określonym w Rysunkach,

- zachowaniu kształtu skarp zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- dokładności wykonania rozkopu.

Zasady wykonania badań podano w STWiORB 11.01.01.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m³ (metr sześcienny) objętości rozkopu w stanie rodzimym, uwzględniający objętość nawierzchni, podbudowy i gruntu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Poszczególne elementy robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom, cały korpus drogowy odbiorowi częściowemu.

Badania kontrolne przy odbiorze przeprowadza się w celu sprawdzenia czy roboty zostały wykonane zgodnie z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera

Badania odbiorcze dotyczą sprawdzenia:

- prawidłowego wykonania objazdu
- technicznych dokumentów kontrolnych
- przekroju poprzecznego i szerokości korpusu
- wykonania skarp
- odwodnienia

Zasady wykonania badań podano w STWiORB 11.01.01.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia pozycje podane w STWiORB 11.01.01pkt. 9.2 oraz:

- zerwanie i rozkruszenie nawierzchni wraz z utylizacją,
- zerwanie podbudowy z kruszywa łamanego wraz z utylizacją.

Gruz z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy.

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-04452:2002	Geotechnika - Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i wykonania skarp nasypów dla obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- zasypanie wykopów gruntem rodzimym złożonym na odkład przy wykonaniu wykopu (dotyczy przypadków gdy Dokumentacja Projektowa przewiduje zasypanie gruntem rodzimym),
- zasypanie wykopów gruntem z dowozu (dotyczy przypadków, dla których Dokumentacja Projektowa nie dopuszcza zasypania gruntem rodzimym),
- zasypanie rozkopu istniejącej drogi w zakresie przywracającym stan pierwotny (przed wykopem),
- wykonanie zasypki za przyczółkami,
- wykonanie stożków przyczółków,
- zagęszczenie wykonanej zasypki.

1.4. Określenia podstawowe.

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

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

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

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu 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/m³], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

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

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

gdzie: d_{60} – średnica oczek sita przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

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

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

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora.

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do zasypania rozkopów istniejącej drogi przewiduje się grunt uzyskany z tego rozkopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania w miejsce rozkopu i uzyskaniu dla tego zasypu parametrów podanych w Dokumentacjach Projektowych.

W przypadku jeżeli stwierdzi się, że grunt z rozkopu nie nadaje się do ponownego wbudowania w miejsce rozkopu, zasyp rozkopu należy wykonać gruntem z dowozu o odpowiednich parametrach.

Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Przydatność gruntów do zasypania rozkopów i wykopów podaje poniższa tabela:

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- od nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_l < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_l od 35 do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biemej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad – łączne straty masy do 5%
		9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo- żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziaren mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozspadowe: straty masy do 1 % - o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
		2. Piaski pylaste i gliniaste	
		3. Pyły piaszczyste i pyły	
		4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%.	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	
		8. Piaski drobnoziarniste	

Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypania wykopów jeżeli spełniają odpowiednie warunki nie są to: grunty organiczne - o zawartości części organicznych $> 2\%$, materiały agresywne w stosunku do budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100mm).

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

Jako grunt do zasypania rozkopów istniejących nasypów w obrębie klina odłamu należy stosować grunt niespoisty, niewysadzinowy (piasek średni, piasek grubo, żwir, pospółki) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$, dodatkowo o współczynniku filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s.

W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypany taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem.

2.2.1. Materiał do zasypania wykopów fundamentowych

Materiałem stosowanym do zasypywania wykopów fundamentowych mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile są to grunty niezanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, ani odpadami chemicznymi.

Do zasypywania fundamentów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu. Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty niewysadzinowy, zagęszczalny zgodnie z PN-B-04481. Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamrznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

2.2.2. Materiał do zasyпки za przyczółkami i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiekcie.

Jako materiał służący do zasyпки za przyczółkami i uformowania stożków nasypu należy stosować mieszanki i piaski o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5 i współczynnika filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s. Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%).

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione kruszywem stabilizowanym cementem lub betonem C12/15.

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inspektora.

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

Nie dopuszcza się zagęszczania nasypów za przyczółkiem w strefie między skrzydłami ciężkim walcem z wibracjami.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Zasypywanie wykopów i rozkopów.

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inspektora.

Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu

Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów lub rozkopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii, namulów, roślinności oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Jeżeli dno wykopu lub rozkopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

Grunt użyty do zasypywania wykopów lub rozkopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt rodzimy wokół wykopów lub rozkopów.

Przy zasypywaniu rozkopów nasypów za przyczółkami (w obrębie klina odłamu wskazanego w Dokumentacjach Projektowych) należy osiągnąć następujące parametry gruntu po jego zagęszczeniu:

- wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1,0$
- ciężar objętościowy $\gamma \leq 21 \text{ kN/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego $\Phi \geq 30^\circ$

Dla zasypów gruntem nieprzepuszczalnym (w miejscach wskazanych w Dokumentacjach Projektowych) wymagany jest wskaźnik zagęszczenia gruntu $I_s \geq 0,97$.

Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie dna rozkopu powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$.

Jeżeli grunty w dnie rozkopu nie mają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem nawierzchni należy je dogęścić do wartości $I_s = 1,0$, jeżeli dno rozkopu stanowi bezpośrednie podłoże dla podsypki pod nawierzchnię.

Zagęszczenie gruntu w korycie cieku $I_s \geq 0,92$.

Zagęszczenie gruntu skarp nasypu stożków powinno wynosić $I_s \geq 0,98$.

Jeżeli wartości I_s nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości I_s . Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w Dokumentacji Projektowej proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inspektora. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

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

Nasypy za przyczółkami należy wykonywać równocześnie z przyległymi fragmentami nasypów drogowych. Elementy obsypywane obustronnie powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.

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

Zasypka za przyczółkami wg zasad niniejszej STWiORB powinna być wykonana w obrębie klina odłamu, ograniczonego płaszczyzną odchyloną od poziomu pod kątem 45° i znajdującą się w odległości $1 \pm 1,5$ m od tylnej krawędzi fundamentu.

5.2.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

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

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijkami mechanicznymi - max. 0,4m.

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.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją $\pm 2\%$), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym.

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 przejazdów sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Kolejną warstwę gruntu można układać po uzyskaniu wymaganych parametrów już ułożonej warstwy i uzyskaniu zgody Inspektora. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji fundamentu lub podpory. Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.

Minimalny zakres wykonanych badań zawarto w poniższej tabelce:

Badanie gruntu obejmujące ustalenie	Częstotliwość badania	Wymagania
Uziarnienie, części organiczne, granica płynności, kapilarność, wskaźnik piaskowy	Badania na próbkach z każdej partii, nie rzadziej niż trzy razy na każde rozpoczęcie 5000 m ³	PKN-CN ISO /TS 17892-4
Wskaźnik zagęszczenia I _s , dopuszcza się wskaźnik odkształcenia I _o	określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m ² powierzchni gruntu	PN-S-02205 EC 7
Moduł odkształcenia, pierwotny i wtórny, (E ₁ , E ₂)	określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m ² powierzchni gruntu	PN-S-02205 EC 7

5.2.3. Wykonywanie zasypek w okresie mrozów.

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszczanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050:1999 oraz PN-S-02205:1998.

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić stan wykopów: czy są oczyszczone ze śmieci, pozostałości po szalowaniu fundamentów. Ponadto należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

6.3. Badanie gruntu do wykonania zasypek

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

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej STWiORB:

a) skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481 i PN-EN 933-1:

- grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm – wg PN-EN 933-1,
- wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypki za przyczółkami, stożków przyczółków i skarp przy obiekcie powinien być ≥ 3.5 zgodnie z PN-B-04481.,
- zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm wg PN-EN 933-1 w gruntach niespoistych powinna być mniejsza od 15%,

b) współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), wg PN-55/B04492 oraz ISO/TS 17892-11:2009, a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, przy czym współczynnik filtracji dla gruntów do zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków powinien wynosić $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s,

c) wskaźnik piaskowy gruntów niespoistych badany wg PN-EN 933-8 powinien > 35 .

6.4. Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek

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

- wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z pkt.5.2.1

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

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

Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.

Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać $\pm 2\%$.

6.5. Kontrola rzędnych skarp i stożków

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej nie powinny przekraczać:

- 0,002 dla spadków,
- ± 2 cm dla rzędnych,

nierówności powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łata długości 3m nie powinna przekraczać ± 2 cm

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) przestrzeni wypełnionej gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, wymaganiami niniejsze STWiORB oraz sporządzonym przez Wykonawcę projektem organizacji robót,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypów,
- c) sprawdzenie zagęszczenia dna wykopu.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.2.2. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami specyfikacji.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami STWiORB. w tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- dostarczenie gruntu rodzimego z odkładu zgodnego z pkt. 5.2.1.
- badanie przydatności gruntu z wykopu lub rozkopu do ponownego wbudowania,
- badania dla każdej warstwy gruntu wbudowanego,
- pozyskanie i transport gruntu na miejsce wbudowania w przypadku zasypu gruntem z dowozu,
- oczyszczenie, odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody,
- przygotowanie i wbudowanie materiału wraz z jego zagęszczeniem i kontrolą,
- nadanie skarpom wymaganych pochyłości i wysokości,
- wypełnienie miejsc trudno dostępnych dla maszyn do zagęszczenia betonem C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem,
- dogęszczenie dna wykopu,
- inne roboty i czynności składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianych w niniejszej specyfikacji.
- uporządkowanie terenu wokół podpory.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

M.11.03.01 PREFABRYKOWANE ŻELBETOWE PALE WBIJANE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru fundamentów obiektów budowlanych i konstrukcji inżynierskich wykonanych z żelbetowych wbijanych pali prefabrykowanych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 0.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w STWiORB dotyczą zasad prowadzenia i kontroli robót z wykorzystaniem żelbetowych wbijanych pali prefabrykowanych pionowych i ukośnych, o długości całkowitej od 5,0m, jako fundamentów konstrukcji budowlanych i inżynierskich, tj. mostowych. STWiORB dotyczy żelbetowych pali prefabrykowanych o kwadratowym przekroju poprzecznym trzonu i wymiarach 400x400mm.

STWiORB swoim zakresem obejmuje:

- a) wykonanie niezbędnych zabezpieczeń terenu robót wraz z ich rozbiórką;
- b) prace przygotowawcze i pomiarowe:
 - produkcję żelbetowych prefabrykatów pali w wytwórni prefabrykatów zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i normy [7] ,
 - transport prefabrykatów w miejsce wbudowania;
 - składowanie prefabrykatów palowych na placu budowy;
 - wytyczenie osi pali;
 - zabezpieczenie instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych,
- c) wbicie docelowych żelbetowych pali prefabrykowanych,
- d) roboty wykończeniowe: rozkucie głowic pali i uporządkowanie terenu robót;
- e) opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- f) wbicie prefabrykowanych pali żelbetowych do próbnych obciążeń statycznych i dynamicznych (pal badany i pale kotwiące).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w STWiORB są zgodne z normą [2] i z definicjami podanymi w STWiORB "Wymagania ogólne" lub/i w ogólnych warunkach kontraktu.

1.4.1. Pal przemieszczeniowy

Pal, który jest zagłębiony w grunt bez wiercenia lub usuwania urobku, z wyjątkiem zabiegów ograniczających wysadzinę, drgania i ułatwiających usuwanie przeszkód lub zagłębianie pala w grunt.

1.4.2. Pal prefabrykowany

Pal lub element pala, który jest wykonywany przed zagłębieniem jako jeden element prefabrykowany (pal pojedynczy) lub złożony z kilku elementów prefabrykowanych (pal łączony).

1.4.3. Złącze pala

Element do łączenia prefabrykatów pala przez połączenia mechaniczne lub spawane.

1.4.4. Młot udarowy

Narzędzie budowlane do udarowego wbijania pali (masa uderzająca lub spadająca).

1.4.5. Kołpak

Urządzenie, zwykle stalowe, umieszczone pomiędzy podstawą młota udarowego, a palem w celu równomiernego rozłożenia uderzenia młota w głowicę pala.

1.4.6. Podkładka młota

Urządzenie lub materiał, umieszczany pomiędzy młotem udarowym, a kołpakiem w celu ochrony młota i głowicy pala przed niszczącymi bezpośrednimi uderzeniami. Materiał podkładki młota powinien być dostatecznie sztywny, aby przekazać bez strat energię uderzeń młota w pal.

1.4.7. Podkładka pala

Materiał, zwykle miękkie drewno, umieszczany pomiędzy kołpakiem a głowicą prefabrykowanego pala żelbetowego.

1.4.8. Przedłużka

Tymczasowe przedłużenie pala, używane podczas wbijania, które pozwala zagłębić wierzch pala poniżej powierzchni gruntu, lustra wody, albo poniżej najniższego punktu, do którego urządzenie wbijające może sięgnąć bez rozłączania prowadnicy.

1.4.9. Zagłębianie

Metody wprowadzania pali w grunt na wymaganą głębokość, takie jak np. wbijanie młotem.

1.4.10. Pal wbijany

Pal który jest zagłębiany w grunt przez wbijanie, przy czym grunt jest przemieszczany przez pal lub rurę obsadową.

1.4.11. Wspomaganie zagłębiania

Metody używane do ułatwienia zagłębiania pala w grunt, np. podplukiwanie, wstępne przewiercanie, użycie materiałów wybuchowych, wstępne wbijanie.

1.4.12. Podplukiwanie

Metoda wspomaganie zagłębiania pala przez wypłukanie części gruntu przy użyciu strumienia wody pod zwiększonym ciśnieniem.

1.4.13. Wstępne przewiercanie (świdrem, płuczkowe)

Metoda wspomaganie zagłębiania pala przez przeszkody lub materiały zbyt zwarte, by mogły być przebite za pomocą projektowanego pala i urządzenia do zagłębiania, przy użyciu technik wiertniczych.

1.4.14. Dobicie

Pojedyncze uderzenia młota w pal prefabrykowany, podczas którego są mierzone energia uderzenia oraz odkształcenia jednostkowe/przyspieszenia i/lub wpęd pala, w celu umożliwienia oceny nośności pala.

1.4.15. Dobijanie

Dodatkowa seria uderzeń młota używana do wbicia pala prefabrykowanego w celu odtworzenia wymaganego oporu wbijania (stosowane do pali kotwiących uniesionych nadmiernie w trakcie próbnego lub do pali uniesionych przez wysadzinę w wyniku wbijania pali sąsiednich w gruntach spoistych).

1.4.16. Pal początkowy

Pierwszy pal roboczy na placu budowy.

1.4.17. Kryteria wbijania

Parametry wbijania, które powinny być spełnione podczas wbijania pala.

1.4.18. Wpęd

Średnie trwałe zagłębienie pala w grunt na jedno uderzenie, mierzone po serii uderzeń.

1.4.19. Monitorowanie

Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu palowania.

1.4.20. Nadzór

Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem pali i fundamentów palowych.

1.4.21. Dokumentowanie

Sporządzenie trwałego zapisu faktów dotyczących wykonywania pali i rejestrowanych danych w formie „Dziennika wbijania pali” złożonego między innymi z „Metryk pali”.

1.4.22. Dziennik wbijania pali

Dokument stanowiący szczegółowy zapis czynności realizowanych przez wykonawcę w trakcie robót palowych.

1.4.23. Metryka pala

Szczegółowy zapis postępu zagłębiania pojedynczego pala zawierający następujące informacje [2]:

- numer podpory/fundamentu,
- numer i lokalizację pala,
- wymiary pala,
- klasa betonu pala,
- rodzaj i powierzchnia zbrojenia trzonu pala,
- liczba i położenie złączy na długości pala;
- nachylenie projektowane i wykonane pala,
- data rozpoczęcia i zakończenia zagłębiania pala,
- rodzaj i typ urządzenia do zagłębiania pala,
- ciężar młota i wysokość spad młota,
- rodzaj stosowanej przedłużki,

- wpędy pala (w metryce należy podać co najmniej średnią wartość wpędu lub liczbę uderzeń młota na każde 0,2m postępu zagłębiania pala),
- rzędna terenu oraz rzędna projektowana i wykonana podstawy i wierzchu pala,
- numer rysunku na podstawie którego realizowana jest robota oraz
- imię i nazwisko Kierownika Robót Palowych.

Metryka pala jest częścią składową „Dziennika wbijania pali”.

1.4.24. Badania akustyczne, badania dynamiczne ciągłości (przy małych odkształceniach)

Badanie ciągłości, w którym seria fal akustycznych jest przesyłana od nadajnika do odbiornika przez beton pala, a charakterystyki odbieranych fal są mierzone i wykorzystywane do oceny ciągłości i zmian przekroju trzonu pala.

1.4.25. Prześwietlanie akustyczne

Akustyczne badanie ciągłości betonu pala, wykonywane z otworu rdzeniowego w trzonie pala lub z wbudowanych rurek.

1.4.26. Poziom roboczy/platforma robocza

Poziom terenu palowania, na którym pracują kafary.

1.4.27. Poziom głowicy

Projektowany poziomy, do którego pal jest rozkuwany lub wyrównywany przed jego połączeniem z konstrukcją.

1.4.28. Poziom podstawy

Poziomy dolnego końca pala.

1.4.29. Wierzch głowicy pala

Górna powierzchnia pala.

1.4.30. Głowica pala

Górna część pala.

1.4.31. Trzon pala

Element pala pomiędzy głowicą i podstawą.

1.4.32. Spód pala

Dolna część pala.

1.4.33. Podstawa pala

Dolna powierzchnia pala.

1.4.34. Wysadzina

Przemieszczenie ku górze gruntu lub pala

1.4.35. Fundament palowy

Odmiana fundamentu pośredniego, określana również jako fundament głęboki. Obciążenia przenoszone są w tego rodzaju fundamencie na głębsze warstwy podłoża.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz STWiORB „Wymagania ogólne” lub ogólnymi warunkami kontraktu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB "Wymagania ogólne".

Stosowane materiały i elementy powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i Polskich Norm (PN) [6] i [7].

2.2. Pale prefabrykowane

Materiały i produkcja prefabrykowanych pali żelbetowych oraz złączek powinny spełniać wymagania PN [6] i [7]. Prefabrykaty żelbetowe pali muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i posiadać oznaczenie CE zgodnie z PN [6] i [7]. Wytwórnia w której wykonywane są prefabrykaty pali musi posiadać wymagane odrębnymi przepisami certyfikaty i zezwolenia i nie powinna być zmieniana bez uprzedniego powiadomienia Nadzoru. Źródła dostaw materiałów do wykonania prefabrykatów pali powinny być udokumentowane.

Materiałem do wykonania fundamentu na budowie są gotowe prefabrykowane pale żelbetowych o wymiarach 400x400mm o długości całkowitej od 5,0m. Długość maksymalna pali jest ograniczona jedynie możliwościami ich wbicia na przewidzianą w projekcie głębokość. Pale dłuższe niż 14m (16m) wykonuje się jako łączone za pomocą złączek mechanicznych. Jeżeli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej pale łączone należy wykonać z prefabrykatów o proporcji długości odcinka górnego do dolnego ok. 2:1. Nie zaleca się projektowania pojedynczych pali dłuższych niż 14m ze względu na ograniczenia związane ze skrajnią transportową na drogach publicznych.

Wykonane w wytwórni pale pod względem wytrzymałościowym powinny być zgodne z projektem wykonawczym palowania przy jednoczesnym spełnieniu minimalnych wymagań technologicznych obejmujących:

- produkcję prefabrykatów palowych (rozformowanie i transport na terenie wytwórni),
- składowanie prefabrykatów w magazynie na terenie wytwórni;
- transport prefabrykatów na budowę,
- składowanie pali na placu budowy;
- podnoszenie pali do kafara,
- proces wbijania pala.

Minimalne wymagania technologiczne w stosunku do prefabrykatów palowych ujęte są zwykle w katalogach producenta/dostawcy prefabrykatów palowych i w takim przypadku nie muszą być przedmiotem odrębnego projektu technologicznego.

O ile w projekcie palowania nie ustalono inaczej prefabrykaty pali powinny spełniać następujące wymagania minimalne:

- trwałość: min. 100 lat;
- klasa ekspozycji: XC2;
- cement: CEM I 52.5R;
- w/c: max = 0,40;
- minimalna ilość cementu: 420kg/m³;
- klasa betonu: min. C40/50;
- otulina zbrojenia: min. 40mm;
- klasa ciągliwości stali zbrojenia głównego i poprzecznego: min. „b”;
- średnica strzemion: 5-6mm;
- średnica zbrojenia głównego: min. 12mm;
- wytrzymałość stali zbrojenia głównego i poprzecznego: min. $f_y=500\text{MPa}$;
- stopień zbrojenia: 0,2%-4%;
- liczba prętów zbrojenia głównego: min. 4szt. w narożach pala,
- nasiąkliwość betonu: < 5%;
- mrozoodporność: F150 (dotyczy pali zagłębionych w gruncie powyżej głębokości przemarzania lub wystających ponad powierzchnię gruntu);
- wodoszczelność betonu: W8;
- maksymalne rozwarście rys: 0,3mm.

Zgodnie z PN [7] nie formułuje się wymagań dotyczących jakości wykończenia powierzchni prefabrykatów palowych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB "Wymagania ogólne" p. 3 lub/i ogólnych warunkach kontraktu.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Podstawowym sprzętem do wykonania robót jest kafar z młotem hydraulicznym o ciężarze od 50 do 90kN. Szczegółowe wymagania techniczne dla kafara i młota określone są w dokumentacji techniczno-ruchowej. Specyfikacja nie precyzuje typu sprzętu, który zależy od możliwości Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót palowych, zgodność z przepisami BHP, ochrony środowiska oraz dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i STWiORB. Roboty palowe powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem kafarowym składającym się z młota, urządzenia napędzającego młot, dźwignicy oraz ewentualnych urządzeń i konstrukcji ułatwiających wbijanie. Wykonawca powinien przedstawić Nadzorowi charakterystykę sprzętu będącego w jego posiadaniu, przeznaczonego do wykonania robót palowych.

4. TRANSPORT

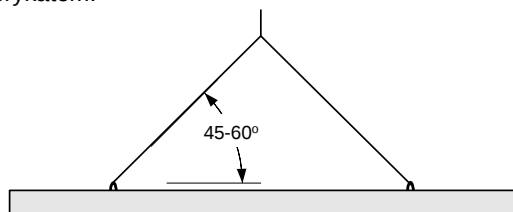
4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB "Wymagania ogólne" p. 4 lub/i ogólnych warunkach kontraktu.

4.2. Wymagania szczegółowe

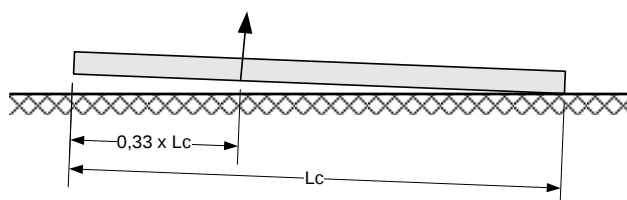
Do transportu pali należy używać samochodów przystosowanych do przewożenia elementów o długości dostosowanej do maksymalnej długości przewożonych prefabrykatów. Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed uszkodzeniem.

Pale w czasie załadunku/rozładunku należy podnosić tylko za uchwyty transportowe wykonane wraz z prefabrykatem.



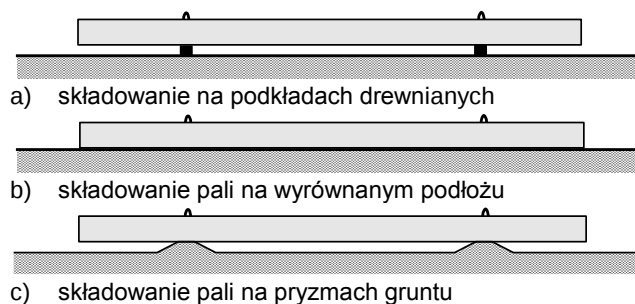
Rys. 1. Schemat pracy żelbetowego pala prefabrykowanego w czasie załadunku/rozładunku

Przy podnoszeniu prefabrykatu do młota kafara należy wykorzystać jeden punkt zaczepienia w proporcjach 2:1 długości pala.



Rys. 2. Schemat pracy żelbetowego pala prefabrykowanego w czasie podnoszenia do kafara

Prefabrykaty należy składować tak, aby nie powstawały w nich nadmierne naprężenia. Prefabrykaty powinny być podparte w sposób ciągły na wyrównanym podłożu lub punktowo na pryzmach z gruntu lub na podkładach drewnianych, co najmniej w miejscach uchwytów transportowych.



Rys. 3. Sposoby składowania żelbetowych pali prefabrykowanych

Rodzaj środków do transportu oraz załadunku i wyładunku musi być indywidualnie dobrany do wymogów konkretnego projektu wykonawczego i typu wykorzystywanych prefabrykatów palowych.

Prefabrykaty palowe uszkodzone w czasie transportu, załadunku, wyładunku nie mogą być wbudowane i należy je usunąć z placu budowy.

Do transportu na budowę można przeznaczyć prefabrykaty, których wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie osiągnęła min. 40MPa.

5. WYKONANIE FUNDAMENTU PALOWEGO

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne” p. 5 lub/i ogólnych warunkach kontraktu.

5.2. Wymagania dokumentacyjne

5.2.1 Projekt technologiczny wykonawczy palowania

Projekt technologiczny wykonawczy palowania powinien jednoznacznie określać:

- rodzaj pali i ich przekrój,
- cechy materiałowe i wytrzymałościowe pali (m.in. wymaganą powierzchnię zbrojenia),
- przekroje i parametry geotechniczne gruntów w lokalizacji fundamentów palowych,
- lokalizację każdego pala,
- tolerancje dla instalacji pala, jeżeli są inne niż określone w PN [2],

- specjalne wymagania dotyczące technologii zagłębienie pali (m.in. kolejność wbicia pali);
- projektowaną nośność i obciążenia maksymalne pala,
- długości pali,
- rzędne wierzchu głowicy pali lub/i rzędne rozkucia jeżeli rozkucie głowicy jest wymagane,
- rzędne stóp pali, jeżeli osiągnięcie rzędnej stopy pala jest wymagane lub/i
- kryterium wpędu, tzn. wymagania dotyczące osiągnięcia minimalnej wartości wpędu - o ile jej określenie jest możliwe, np. na podstawie wcześniejszych doświadczeń lub/i wyników próbnych obciążeń statycznych/dynamicznych pali.

Ze względu na specyfikę technologii żelbetowych wbijanych pali prefabrykowanych wymagane minimalne zagłębienie pala w gruncie (np. ze względu na głębokość rozmycia dna rzek w przypadku fundamentów mostów) powinno zostać jednoznacznie określone w projekcie palowania.

Projekt technologiczny wykonawczy powinien zgodnie z [2] zawierać również informacje z projektu budowlanego na temat pozostałości konstrukcji i fundamentów w gruncie, instalacji podziemnych, klasy agresywności środowiska gruntowego, występowania materiałów nasypowych, przeszkód, sposobów monitorowania prowadzonych robót, aktualne dane topograficzne (rzędne i spadki terenu, położenie osi głównych, rzędną poziomu roboczego/platformy roboczej), warunki terenowe i wynikające z nich ograniczenia, warunki i ograniczenia środowiskowe oraz inne aspekty mogące mieć wpływ na roboty palowe.

Obowiązkiem Wykonawcy jest doprecyzowanie ustaleń projektu technologicznego palowania przed rozpoczęciem palowania. Projekt technologiczny wykonawczy palowania podlega zatwierdzeniu przez Nadzór i Projektanta.

5.3. Prace przygotowawcze

5.3.1. Składowanie

Pale powinny być złożone na placu składowym i podparte w sposób ciągły, na podkładach drewnianych lub pryzmach gruntu w miejscach zapewniających niezmiennosć ich cech geometrycznych. Pale powinny być podparte na podkładach lub pryzmach gruntu nie rzadziej niż w miejscach uchwytów transportowych (patrz również p. 4.2)

5.3.2. Wyznaczenie położenia osi pali w terenie

Osie pali i osie fundamentu powinny być wyznaczone w terenie przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzone przez służbę geodezyjną Nadzoru. Szkic z podaniem danych pomiarowych należy włączyć do dziennika wbijania pali. Punkty wyznaczające osie pali i osie fundamentu powinny być oznaczone w gruncie w sposób trwały.

Miejsca wbicia pali powinny być wyznaczone przez wykonawcę na podstawie współrzędnych geodezyjnych lub w nawiązaniu do wcześniej wytyczonych osi głównych obiektu/podpór. Pozycja każdego pala przed wbiciem i po wbiciu powinna zostać skontrolowana geodezyjnie i udokumentowana w operacie geodezyjnym załączonym do dziennika palowania. W przypadku pali pochylonych należy dokonać odpowiedniej korekty lokalizacji pali wynikającej z różnych poziomów spodu zwieńczenia i platformy roboczej.

Jeżeli w projekcie palowania nie określono inaczej to pale należy zagłębiać zachowując następujące tolerancje geometryczne zgodnie z PN [2]:

- położenie w planie pali pionowych i ukośnych (mierzone w poziomie roboczym):
 - na lądzie: $e \leq 0,1\text{m}$;
 - na wodzie: zgodnie z projektem wykonawczym;
- pochylenie pali pionowych:
 - $i \leq i_{\max} = 0,04$ (0,04m/m);
- pochylenie pali ukośnych:
 - $i \leq i_{\max} = 0,04$ (0,04m/m);

gdzie i oznacza tangens kąta między projektowaną, a rzeczywistą osią pala.

Geometryczne odchyłki wykonania pali należy uwzględnić w projekcie palowania. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego i w razie potrzeby podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant fundamentu palowego.

Jeżeli są wymagane lub dopuszczone odchyłki geometryczne inne niż podane w projekcie lub STWiORB, to należy je uzgodnić przed rozpoczęciem robót.

5.3.3. Ochrona instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentacji dostarczonej przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie. Zaleca się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezainwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Nadzór, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

5.4. Wbicie pali

Przed przystąpieniem do wbijania pali należy:

- przygotować stanowisko do pracy kafara, tzw. platformę roboczą;
- dostarczyć na budowę pale prefabrykowane;
- sprawdzić czy urządzenie przeznaczone do wprowadzania pali w grunt posiada ważne świadectwo dopuszczenia do pracy, a jego operator aktualne zezwolenie na jego obsługę.

Kafar należy ustawić tak, aby oś pionowa młota pokrywała się z punktem osiowym wytyczającym środek geometryczny pala. Ustawienie masztu kafara powinno być pionowe lub skośne, o ile tak przewidziano w projekcie palowania.

Przed przystąpieniem do wykonania zasadniczego palowania należy wbić pale testowe i kotwiące. W trakcie wbijania pali testowych należy na całej długości pali odnotować poziomy ich zagłębienia w gruncie i odpowiadające tym poziomom wpędy pali lub liczbę uderzeń na 0,2m zagłębienia pala.

Zaleca się, aby w przypadku wszystkich pali energia przekazywana przez urządzenie wbijające była tak dobrana, aby zostały spełnione następujące wymagania:

- maksymalne obliczone naprężenia ściskające nie było większe od $0,8 \times$ charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie w czasie wbijania;
- maksymalna obliczona siła rozciągająca nie była większa od $0,9 \times f \times A$, gdzie f - charakterystyczna granica plastyczności zbrojenia, A - pole przekroju zbrojenia.

Jeżeli podczas wbijania są mierzone naprężenia to ich wartości mogą być o 10% większe od podanych wyżej wartości obliczonych.

Przy ocenie naprężeń od wbijania szczególną uwagę należy zwrócić na przypadek przebijania się palem przez warstwę mocną do warstwy słabej, gdyż wówczas mogą wystąpić duże naprężenia rozciągające w palu.

W następnej kolejności następnie należy wykonać próbne obciążenia statyczne lub/i dynamiczne pali testowych.

Na podstawie opracowanych wyników próbnych obciążeń statycznych/dynamicznych oraz odnotowanych w trakcie wbijania pali testowych i kotwiących poziomów wbicia i odpowiadających im wpędów należy przeprowadzić weryfikację przyjętych założeń do projektowania i rozwiązań projektowych. W wyniku weryfikacji należy określić ostateczne długości pali w poszczególnych obszarach/fundamentach oraz kryterium wpędu, którego spełnienie jest niezbędne dla zapewnienia wystarczającej nośności pali docelowych. W gruntach spoiстых nie należy określać kryterium wpędu.

Jeśli w projekcie technologicznym wykonawczym lub projekcie próbnego obciążenia nie ustalono inaczej, to pale testowe i kotwiące można wykorzystać jako elementy nośne w docelowych rusztach palowych, jeżeli nie uległy one zniszczeniu w trakcie realizacji próbnych obciążeń lub ich przemieszczenia pionowe (podniesienie pala) nie były większe niż 15mm. W przypadku stwierdzenia większego przemieszczenia pale należy dobrać w położenie pierwotne.

Po weryfikacji projektu w oparciu o wyniki próbnego obciążenia należy dokończyć palowanie zasadnicze.

O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:

- w trakcie palowania zasadniczego pale zaleca się wbić zaczynając od pali wewnętrznych i kończąc na palach zewnętrznych (w przypadku gruntów zagęszczonych) lub zaczynając od pali zewnętrznych w kierunku wewnętrznych w przypadku gruntów słabo zagęszczonych.
- bezpośrednio po wbiciu wierzchy głowicy pali powinny znajdować się na poziomie +0,6m w stosunku do spodu projektowanych zwieńczeń, stóp lub ław fundamentowych;
- głowice pali należy rozkuć na długości 0,55m do poziomu +0,05m w stosunku do spodu projektowanych elementów zwieńczających.

W przypadku zsuwania się pala w trakcie wbijania z wymaganego kierunku należy pal wyciągnąć i wbić ponownie. Gdy pal uzyska prowadzenie w gruncie sprawdza się współosiowość pala i młota oraz zachowanie projektowanego kierunku wbijania. Po ewentualnym wprowadzeniu poprawki położenia można przystąpić do właściwego wbijania.

Początkowo pale wbija się z małej wysokości wprowadzając przy tym korekty położenia pala. Po wbiciu stopy pala w grunt nośny, wbijanie należy kontynuować przy wysokości spadu młota zgodnej z przyjętą przy wyznaczaniu kryterium wpędu (lub wymaganej minimalnej liczby uderzeń młota dla uzyskania 0,2m zagłębienia pala) aż do uzyskania projektowanej rzędnej lub spełnienia kryterium wpędu. Uzyskane wyniki należy zamieszczać w metryce pala.

Skoki (energię) młota należy zmniejszyć po wbiciu pala do przewarstwień twardej gliny, bardzo zagęszczonego drobnego piasku, głazów, dużych otoczków itp., gdy powyżej zalegają grunty słabe. W tych warunkach może nastąpić podłużne zginanie pala szczególnie niebezpieczne przy silnych uderzeniach młota.

W celu ochrony głowicy pala wymaga się używania kołpaków. Głównym zadaniem kołpaków jest rozłożenie na cały przekrój poprzeczny głowicy obciążeń przekazywanych przez młot, zmniejszenie naprężeń stykowych i zabezpieczenie przed miejscowymi wybozczeniami głowicy. W przypadku uszkodzenia głowicy pala należy przerwać wbijanie, uszkodzony odcinek odciąć i ponownie rozpocząć wbijanie. W przeciwnym wypadku znacznie rosną straty energii, spada skuteczność wbijania i wzrasta ryzyko rozprzestrzenienia się uszkodzenia w dół, wzdłuż trzonu pala.

W trakcie wbijania pali należy na bieżąco kontrolować stan techniczny ewentualnych budynków znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie terenu robót. Jako narażone na bezpośrednie oddziaływanie palowania należy uznać wszystkie obiekty zlokalizowane w odległości mniejszej lub równej długości wbijanego pala mierzonej od krawędzi fundamentu palowego. W przypadku złożonych warunków gruntowych lub jeżeli tak ustalono w projekcie palowania, obserwacji należy poddać również obiekty zlokalizowane w większej odległości od krawędzi fundamentu palowego.

O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej nie należy dążyć do wbijania pala do projektowanej rzędnej mimo małego wpędu. Uzyskanie rzędnej projektowej jest niezbędne jedynie w przypadku:

- pali dozbrajanych w górnej strefie (np. pali pracujących w fundamentach obciążonych znacznymi siłami poziomymi) lub

- pali w fundamentach zagrożonych podmyciem lub odkopaniem (np. w ramach planowanych w przyszłości inwestycji).

W innych przypadkach nośność trzonów pali na długości nie ulega zmianie i mogą być one skracane na podstawie określonego w dokumentacji projektowej kryterium wępu. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant fundamentu palowego.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w STWiORB "Wymagania ogólne" w p. 6 lub/i ogólnych warunkach kontraktu.

6.2. Wymagania szczegółowe

Jakość robót palowych ocenia się na podstawie:

- obserwacji przebiegu wykonania robót palowych,
- zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, STWiORB i uzgodnionym sposobem wykonania,
- zapisów w dzienniku wbijania pali i ewentualnych zapisów w dzienniku budowy,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z PN lub AT,
- wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników badań rutynowych i dodatkowych badań zleconych przez Nadzór oraz
- wyników próbnego obciążenia.

Dokumenty stanowiące podstawę oceny robót powinny być dostarczone przez Wykonawcę i przechowywane przez co najmniej 5 lat po zakończeniu robót, a dokumenty wskazane przez Nadzór powinny być dołączone do dokumentacji archiwalnej obiektu. Zaleca się aby takimi dokumentami były metryki pali.

6.3. Tolerancje wykonawcze

O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej tolerancje wykonania pala są następujące:

- rzędna podstawy pala + 0,1/-0,5m;
- rzędna głowicy pala po rozkuciu/obciążeniu $\pm 30\text{mm}$;
- przekrój pala -5/+8mm.

Pozostałe tolerancje zostały określone w p. 5.3.2.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB "Wymagania ogólne" p. 7 lub/i ogólnych warunkach kontraktu.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka pala prefabrykowanego o wskazanej długości całkowitej wprowadzonego w grunt zgodnie z projektem i STWiORB.

O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej za pal wprowadzony w grunt zgodnie z projektem uznaje się:

- pal który osiągnął projektowaną rzędną wbicia stopy lub
- pal o wymaganej nośności niezależnie od poziomu wbicia stopy pala, długości obciążenia lub/i rozkucia pala.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB "Wymagania ogólne" p. 8 lub/i ogólnych warunkach kontraktu.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót palowych

Odbiór robót palowych dokonywany jest na podstawie:

- dokumentacji projektowej z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonany w trakcie wykonywania robót,
- zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, STWiORB i uzgodnionym sposobem wykonania,
- zapisów w dzienniku wbijania pali i ewentualnych zapisów w dzienniku budowy,
- deklaracji zgodności zainstalowanych pali z PN lub AT,
- wyników pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników badań rutynowych i dodatkowych badań zleconych przez Nadzór oraz
- wyników próbnego obciążenia.

Wszystkie badania i próby powinny dać wynik pozytywny. Jeżeli którekolwiek badanie lub próba dała wynik negatywny należy usunąć zaistniałą wadę i przedstawić roboty do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w STWiORB "Wymagania ogólne" p. 9 lub/i ogólnych warunkach kontraktu.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- organizacja placu składowania pali, rozładunek, przemieszczanie pali w obrębie placu wraz z likwidacją placu;
- roboty pomiarowe mające na celu wyznaczenie lokalizacji oraz poziomu głowic poszczególnych pali;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- przygotowanie i wbicie pali docelowych;
- prowadzenie dziennika palowania;
- roboty pomiarowe mające na celu określenie lokalizacji i poziomu głowic wykonanych pali;
- uporządkowanie terenu robót;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.
- opracowanie projektu technologicznego wykonawczego palowania;
- kontrolę stanu technicznego sąsiadujących budynków;
- monitoring drgań;
- rozkucie głowic pali.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1]. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [2]. PN-EN 12699:2000. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe. PKN, czerwiec 2003.
- [3]. PN-EN 1997-1. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- [4]. Designers' Guide to EN 1997-1. Eurocode 7: Geotechnical design – General rules. Editor: Haig Gulvanessian. Tomas Telford 2004.
- [5]. ASTM Designation D 4945. Standard Test Method for High-Strain Dynamic Testing of Piles.
- [6]. PN-EN 13369:2005/AC:2008. Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
- [7]. PN-EN 12794+A1:2008/AC:2009: Prefabrykaty betonowe. Pale fundamentowe.

M.11.03.07 PRÓBNE OBCIĄŻENIE PALI PREFABRYKOWANYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia pali prefabrykowanych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB.

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu próbnego obciążenia pali prefabrykowanych o wymiarach podanych w Przedmiarze Robót. Próbnemu obciążeniu poddaje się tylko niektóre z wykonanych pali wg zakresu określonego w Dokumentacjach Projektowych.

Wartości obliczeniowych sił pionowych dla badanych pali określone są w Dokumentacjach Projektowych.

Wykonawca wykonuje we własnym zakresie i na koszt własny:

- projekt próbnego obciążenia,
- wszystkie urządzenia i sprzęt niezbędny do obciążenia pala próbnymi obciążeniami,
- obsługę urządzeń pomiarowych w trakcie prowadzenia obciążenia,
- ewentualne pale kotwiące.

Wykonawca przedstawia szczegóły powyższych opracowań Inspektorowi do zatwierdzenia.

Dokumentację badań oraz analizę i opracowanie wyników, wykonywane są przez jednostkę badawczą niezależną od Wykonawcy

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

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

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

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej STWiORB są:

- stal profilowa – na konstrukcję urządzeń do próbnego obciążenia zgodnie z normami odpowiadającymi zastosowanemu materiałowi.
- inne niezbędne materiały dla urządzeń pomocniczych zgodnie z wymaganiami Projektu próbnego obciążenia

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

Próbne obciążenie pali należy wykonać wywierając nacisk na pal przy pomocy podnośnika hydraulicznego lub ich zestawu o nośności określonej w Projekcie próbnego obciążenia.

Pomiary osiadań obciążonego pala wykonuje się przy pomocy czujników mechanicznych lub czujników elektrycznych. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Zastosowane materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inspektora.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Zakres robót

Badane pale poddaje się próbnemu obciążeniu pionowemu.

Próbne obciążenie pali wykonane musi być zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej STWiORB oraz Projekcie próbnego obciążenia.

W przypadku, gdy dokumentacja wykonawcza nie zawiera projektu próbnego obciążenia Wykonawca jest zobowiązany do jego opracowania zgodnie z wymaganiami określonymi w PN [1] lub/i [3].

Projekt próbnego obciążenia pali winien być przedstawiony przez Wykonawcę mostu do akceptacji Inspektorowi.

5.2.2. Projekt próbnego obciążenia pala

Projekt próbnego obciążenia powinien określać:

- rodzaj próbnego obciążenia – statyczne;
- wymaganą liczbę próbnych obciążeń uwzględniającą wymagania PN [1] lub/i [3] oraz zmienność warunków gruntowych;
- przekroje i parametry geotechniczne gruntów w lokalizacji fundamentów z dokumentacji geotechnicznej,
- lokalizację pali próbnych (testowych);
- rodzaj pali próbnych, ich przekrój i długość,
- ewentualne określenie warunków wykorzystania pali próbnych jako pali docelowych (nośnych);
- projekt urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- lokalizację ewentualnych pali kotwiących, ich rodzaj, przekrój i długość oraz ewentualne warunki wykorzystania pali kotwiących jako pali docelowych (nośnych);

- cechy materiałowe i wytrzymałościowe pali próbnych i kotwiących (m.in. wymaganą powierzchnię zbrojenia),
- tolerancje położenia oraz rzędne stóp i głowic pali próbnych i kotwiących jeżeli są inne niż określone w projekcie palowania lub/i PN [2],
- projektowaną nośność pala próbnego wg projektu wykonawczego oraz projektowaną wartość próbnego obciążenia;
- ciężar, rodzaj i sposób realizacji ewentualnego balastowania urządzenia do próbnych obciążeń pali;
- warunki przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- terminy przeprowadzenia próbnych obciążeń w odniesieniu do daty instalacji pali testowych;
- sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- sposób interpretacji wyników próbnego obciążenia.

Ze względu na ewentualną konieczność wykonania specjalnych pali kotwiących Projekt próbnego obciążenia pali powinien być wykonany przed przystąpieniem do robót palowych i winien przewidywać ewentualne wydłużenie pali kotwiących.

5.2.2.1. Terminy przeprowadzenia próbnych obciążeń pali

W przypadku, gdy projekt próbnego obciążenia przewiduje sprawdzenie nośności pali w trakcie prowadzenia robót palowych próbne obciążenie pali należy przeprowadzić przed przystąpieniem do wykonywania pali, aby w przypadku stwierdzenia zmiany nośności można było wykonać niezbędne zmiany w Dokumentacjach Projektowych.

O ile w projekcie próbnego obciążenia nie określono inaczej badania nośności należy przeprowadzić w terminach podanych w tabeli 1 określonych na podstawie [1] w zależności od rodzaju gruntu warstwy nośnej występującej z reguły na poziomie stopy pala.

Tabela 1. Terminy wykonywania próbnych obciążeń pali [1]

W gruntach niespoistych	W nawodnionych piaskach drobnych, pylastych i gliniastych oraz pyłach i glinach piaszczystych	W pozostałych gruntach spoistych
7 dni	21 dni	30 dni

Zachowanie powyższych terminów jest wymagane ze względu na różne tempo przyrostu nośności pali w czasie w poszczególnych rodzajach gruntów związane z odbudową ich struktury oraz wyrównaniem ciśnienia porowego wody gruntowej. W przypadku większości gruntów nośność pali wbijanych przyrasta w czasie, zatem na podstawie analizy metryk pali testowych można skrócić termin oczekiwania na przeprowadzenie próbnego obciążenia.

5.2.2.2. Prace przygotowawcze i wymagania wstępne

Roboty związane z przeprowadzeniem próbnego obciążenia należy wykonać zgodnie z Projektem próbnego obciążenia.

Urządzenie do sprawdzenia nośności pali powinno być tak ustawione, żeby badany pal był obciążony osiowo. Po ustawieniu urządzeń obciążających i urządzeń pomiarowych, miejsce próbnego obciążenia nie powinno być narażone na wpływ wstrząsów pochodzących od ruchu pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu.

Zaleca się, aby obciążenie było wykonane za pomocą siłowników hydraulicznych. Należy przy tym zapewnić trwałość każdorazowego stopnia obciążenia. Przy stosowaniu kilku siłowników powinny być one podłączone do jednej pompy.

Pale kotwiące powinny być oddalone od pobocznic badanego pala na odległość co najmniej równą 1/10 długości pala kotwiącego i nie mniejszą niż 2,0m.

Odległość podpór belki, na której opiera się czujnik od osi pala obciążonego powinna wynosić co najmniej 3,5D.

5.2.2.3. Dokumentacja badań nośności pali w terenie

Dokumentacja badań nośności pali winna zawierać:

- plan sytuacyjny z naniesioną siatką palowania i z zaznaczeniem pali próbnie obciążonych oraz naniesioną siatką badawczych otworów wiertniczych i sondowań,
- przekroje geotechniczne z naniesionym położeniem badanych pali i rzędnymi ich głowic i podstaw,
- opis techniczny obiektu mostowego i poszczególnych badanych pali,
- dziennik wykonywania pali w gruncie z metrykami pali, dla każdego badanego pala,
- zestawienie wyników pomiarów wstępnych, obejmujących rzędne głowicy pala przed przystąpieniem do obciążeń próbnych,
- protokół próbnego obciążenia pali wg PN-83/B-02482 z opisem przebiegu próbnego obciążenia zawierający godzinę rozpoczęcia i zakończenia badania wraz z opisem ważniejszych wydarzeń podczas badania,
- dziennik osiadania pala,

h) wykres zależności osiadania od wielkości obciążenia.

5.2.2.4. Próbné obciążenie pali wciskanych

Obciążenie pala powinno wzrastać stopniami wynoszącymi od 1/8 do 1/12 nośności pali, przy czym stopni tych nie powinno być mniej niż 10. Obciążenie należy kontynuować do uzyskania 1,5*graniczną nośności pala.

Odczyty osiadań notować co 10 min. Jeżeli osiadanie przy danym obciążeniu trwa dłużej niż 1h, wówczas odstępy czasu między dalszymi odczytami można przyjmować dłuższe niż 10 min. Przed każdym powiększeniem obciążenia należy poczekać aż do zakończenia osiadania pala od obciążenia poprzedniego. Zakończenie osiadań można przyjąć umownie w chwili gdy średni przyrost osiadania w dwóch kolejnych okresach 10 minutowych jest nie większy niż 0,05mm. w czasie prowadzenia obciążeń dopuszczalne są przerwy polegające na pełnym odciążeniu pala, przy czym przerwa nie powinna trwać dłużej niż 1 dobę. Po przerwie obciążenie pala należy podnieść do tego samego obciążenia, przy którym nastąpiła przerwa. Po osiągnięciu obciążenia równego nośności pala należy odciążyć oraz zanotować jego trwałe osiadanie. Trwałe osiadanie pala należy również zanotować po zakończeniu badania.

5.2.3. Wykorzystanie pali próbnie obciążonych

Pale próbnie obciążone i kotwiące mogą być wykorzystane do przenoszenia obciążeń z budowli w następujących wysokościach ich obciążeń obliczeniowych:

- a) pale wciskane
 - 100%, jeżeli przy próbnym obciążeniu pala naprężenie w jego materiale nie przekroczyło 60% naprężeń niszczących,
 - jako nienośne należy uznać pale gdy w/w naprężenia przekraczają 60% naprężeń niszczących,
- b) pale wyciągane
 - 80% - grunty niespoiste,
 - 50% - grunty spoiste,
- c) pale obciążone siłą boczną
 - 90% - grunty niespoiste,
 - 80% - grunty spoiste,
 - 70% - do przenoszenia obciążeń pionowych obliczeniowych sprawdzonych zgodnie z rozdziałem 2 PN-83/B-02482,
- d) pale kotwiące
 - 100% - przy kontroli przemieszczeń głowicy pala kotwiącego i jej uniesieniu do 5mm,
 - 80% - gdy nie prowadzi się kontroli przemieszczeń pala kotwiącego.

5.2.4. Analiza wyników

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali należy dokonać analizy wyników i ocenić przydatność i jakość wykonywanych pali. Wyżej wymienione czynności wykonuje na zlecenie Wykonawcy niezależna od niego jednostka badawcza.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Projektem próbnego obciążenia pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- jakości użytego sprzętu do wywołania sił,
- jakości sprzętu pomiarowego,
- prawidłowości przeprowadzenia próbnego obciążenia,
- prawidłowości przeprowadzenia pomiarów.

Wypełnienie protokołu próbnego obciążenia pala wg PN-83/B-02482.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wykonanego próbnego obciążenia pionowego pala.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie i uzgodnienie projektu próbnego obciążenia pali z Projektantem,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wynajęcie lub zakup urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz wynajęcie lub zakup siłowników,
- przygotowanie i wbicie pali testowych;
- przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali;
- montaż urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz montaż siłowników wraz z przemieszczeniem po placu budowy i demontażem,
- odwiezienie urządzenia do próbnego obciążenia oraz odwiezienie siłowników,
- wykonanie próbnego obciążenia pali,
- koszty koordynacji działań,
- koszty obsługi urządzeń pomiarowych i obsługi geodezyjnej,
- koszty wykonania ewentualnych pali kotwiących,
- koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów.
- Wykonanie dokumentacji z badań i ich analiza wraz z opracowaniem wyników przez jednostkę badawczą niezależną od Wykonawcy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
PN-78/B-02483	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
PN-EN 1536:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.

10.2 Inne dokumenty.

„Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych”, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1991r.

M.11.04.00 ŚCIANKI SZCZELNE.**M.11.04.01 ŚCIANKA SZCZELNA.****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowych ścianek szczelnych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ścianki szczelnej traconej, wraz z obcięciem ścianki do górnej krawędzi fundamentu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Kształtowniki stalowe stosowane jako ścianki szczelne powinny odpowiadać normie PN-EN 10079:1996, PN-EN 10248-1, PN-EN 10248-2, PN-EN 10249-1, PN-EN 10249-2, oraz być zgodne z Dokumentacją Projektową.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej wybiera Wykonawca w zależności od warunków lokalnych oraz rodzaju ścianki szczelnej, a jego wybór podlega akceptacji przez Inspektora.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianki szczelnej powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12063:2001.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Projekt roboczy i projekt organizacji robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny projektu roboczego ścianki oraz projektu organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty. Projekty te podlegają akceptacji Inspektora.

Projekt roboczy podparć winien uwzględniać następujące uwarunkowania:

- wymagania zawarte w Dokumentacjach Projektowych,
- projekt organizacji placu budowy sporządzony przez Wykonawcę na podstawie STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”,
- projekt zabezpieczenia ciągłości ruchu sporządzony przez Wykonawcę,
- wymagania normy PN-EN 12063:2001.

Projekt roboczy podparć powinien zawierać m.in.:

- rysunki robocze ścianki szczelnej w dostosowaniu do wymagań zawartych w Dokumentacjach Projektowych oraz w sporządzonym przez Wykonawcę projekcie organizacji robót
- podanie technologii zagłębiania brusów ścianki szczelnej
- dobór potrzebnego sprzętu,
- dobór środków i sposobu transportu.

5.2.2. Wykonywanie ścianki szczelnej

Spawanie łączenie i cięcie elementów ścianek należy wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 12063:2001.

Metodę zagłębiania, sprzęt oraz metodę wspomaganie zagłębiania wybiera Wykonawca na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach, zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 12063:2001 i przedstawia je Inspektorowi do zaakceptowania.

Przy wykonywaniu ścianki szczelnej należy przestrzegać warunków bezpieczeństwa zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12063:2001.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Kontrola brusów ścianki szczelnej

Sprawdza się zgodność gatunku stali i kształtu profilu grodzicy z warunkami niniejszej STWiORB i wymogami zawartymi w Dokumentacjach Projektowych.

6.2.2. Kontrola zapuszczania ścianki szczelnej

Sprawdza się zgodność prowadzenia robót z projektem roboczym i z projektem organizacji robót.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12063:2001 i niniejszej STWiORB

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² ścianki szczelnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników kontroli i badań wg punktu 6 należy sporządzić dokumentację powykonawczą zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12063:2001 oraz sporządzić końcowy protokół odbioru robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- opracowanie przez Wykonawcę projektu roboczego ścianki szczelnej i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- wyznaczenie przebiegu ścianki,
- zakup ścianki szczelnej wraz z jej dostarczeniem,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych materiałów,
- wykonanie ewentualnego umocnienia wykopów wraz z rozparciem lub kotwieniem ścianek szczelnych oraz późniejszy demontaż ewentualnych zabezpieczeń
- wykonanie ścianki do projektowanej głębokości,
- wykonanie niezbędnych badań, kontroli i dokumentacji powykonawczych,
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy sprzętu i urządzeń towarzyszących,
- wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów,
- obcięcie ścianki szczelnej do poziomu górnej krawędzi ławy fundamentowej lub 50cm poniżej poziomu terenu,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty związane z umożliwieniem dojazdu sprzętu do miejsca wbicia ścianki.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

PN-EN 10248-1:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10248-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN 10249-1:2000	Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10249-2:2000	Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN 10079:1996	Stal. Wyroby. Terminologia
PN-EN 12063:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne

M.12.00.00	ZBROJENIE
M.12.01.00	STAL ZBROJENIOWA
M.12.01.01	ZBROJENIE MIĘKKIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem zbrojenia elementów betonowych w obiektach inżynierskich.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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 STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zbrojenia elementów betonowych we wszystkich obiektach inżynierskich budowanych w ramach realizacji zadania wymienionego w pkt.1.1., takich jak, konstrukcje ustrojów niosących, podpór, płyty przejściowe, płyta zespalająca, ławy fundamentowe, kapy chodnikowe, pali fundamentowych, ściany oporowe itp.

1.4. Określenia podstawowe

Stal zbrojeniowa – wyrób stalowy o kołowym lub zbliżonym do kołowego przekroju poprzecznym, przeznaczony do zbrojenia betonu

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

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

Europejska Aprobata Techniczna (ETA) – pozytywna ocena techniczna przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, wydana zgodnie z wymaganiami Unii Europejskiej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” , pkt 2. Wszystkie materiały przeznaczone do zastosowania w sposób trwały powinny być wprowadzone do obrotu zgodnie z wymogami Ustawy o wyrobach budowlanych.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej i niniejszą Specyfikacją. Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody Projektanta.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektów inżynierskich można stosować następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

2.2.3. Stal do zbrojenia betonu

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych w obiektach objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy A-IIIN o:

- a) charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk}=500\text{MPa}$

- b) klasa ciągliwości min. C
- c) spawalna
- d) do obciążeń wielokrotnie zmiennych

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć udokumentowaną zgodność z odpowiednią Polską Normą wyrobu, i być oznaczona znakiem CE lub B lub dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna posiadać znaki identyfikacyjne (stali i wytwórcy); sposób trwałego cechowania poszczególnych prętów i walcówki powinien odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej danego gatunku stali zbrojeniowej.

Niezależnie od powyższego znakowania, każda wiązka lub krąg powinny być oznakowane znakiem CE lub budowlanym B oraz powinny mieć przymocowane przynajmniej dwie przywieszki z trwałym zapisem, zawierającym następujące dane:

- oznaczenie wyrobu: gatunek stali, średnica nominalna, nazwa lub znak handlowy,
- nazwa i adres producenta (wytwórcy),
- data produkcji i numer partii (numer wytopu),
- długość prętów w wiązce,
- masa wiązki, masa kręgu,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób dopuszczenia do obrotu i stosowania (numer normy, numer i data wystawienia certyfikatu lub krajowej deklaracji zgodności, nazwa jednostki certyfikującej).

Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody projektanta.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą,
 - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
 - pęka przy wykonywaniu haków,
- należy odrzucić.

2.2.4. Wady powierzchniowe

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

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg PN-82/H-93215 [4],
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.2.5. Wymiary i masy

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-82/H-93215 [4].

2.3. Druk montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

2.4. Podkładki dystansowe

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

Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.5. Elektrody do spawania zbrojenia

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inspektora. Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody odpowiadające wymaganiom normy PN-EN ISO 2560.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inspektora.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie materiałów

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-88/H-01105 [5].

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- 1) roboty przygotowawcze,
- 2) przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
- 3) montaż zbrojenia,
- 4) łączenie prętów,
- 5) roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje i przedłoży do zatwierdzenia Inspektorowi PZJ uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

5.4. Przygotowanie zbrojenia

5.4.1. Oczyszczenie zbrojenia

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora.

5.4.2. Prostowanie zbrojenia

Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia, w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10mm.

5.4.3. Cięcie i gięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042 [2]. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

5.5. Montaż zbrojenia

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-91/S-10042.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową i powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m – dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m – dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m – dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m – dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m – dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego lub betonu. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych i drewna jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalny jest transport materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.6. Łączenie prętów

5.6.1. Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042.

5.6.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-89/H-84023.

W drogowych obiektach inżynierskich dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z miejscowym boki płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg normy PN-91/S-10042.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

5.6.3. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązaną drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S-10042 [2].

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2 d i niż 20 mm.

Dopuszcza się łączenie prętów zbrojeniowych za pomocą specjalnych łączników, dla których producent przedstawi atest.

5.7. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-91/S-10042 [2].

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 d,
- dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 d.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inspektora.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej posiadającej dokumenty dopuszczający produkt do obrotu i stosowania w budownictwie i spełniającej wymagania wg PN-S-10042. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisijnym pobraniu próbek, Inspektor zadecyduje, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- granicy plastyczności R_e (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa),
- wydłużenia A_5 (%).

– zginania na zimno.

6.3. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania

6.3.1. Kontrola materiałów

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-82/H-93215 [4] należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na uderność. Łączniki do prętów zbrojeniowych należy kontrolować na podstawie atestów, potwierdzających możliwość zastosowania łącznika do łączenia prętów o określonej wytrzymałości stali.

6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inspektora i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inspektor winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi w płycie nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż ± 1 cm,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż $\pm 2,0$ cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją $\pm 0,5$ cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka obmiarowa określona w STWiORB.

7.2. Jednostką obmiarową jest 1 kilogram wykonanego zbrojenia ze stali danej klasy, zgodnie z dokumentacją projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB na własny koszt i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową,
- rozstaw prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złączy i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami niniejszej STWiORB oraz D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót” pkt. 9.

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej z pkt. 7.2 obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawanie „na styk” lub „na zakład” (ewentualnie z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu, zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą STWiORB
- badania wymagane STWiORB
- Inne roboty i czynności składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianych w niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. STWiORB

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

10.2. Normy

2. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
3. PN-89/H-84023 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
4. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
5. PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport
6. DIN 488:1 Stal zbrojeniowa, rodzaje, właściwości, oznaczanie.
7. DIN 488:6 Stal zbrojeniowa, kontrola jakości.
8. PN-H-93220 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.
9. PN-EN 10204 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
10. PN-EN 10168 Wyroby stalowe. Dokumenty kontroli. Wykaz informacji wraz z opisem
11. PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spajana stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
12. PN-EN ISO 6892-1 Metale. Próba rozciągania. Część 1. Metoda badania w temperaturze pokojowej.
13. PN-EN ISO 7438 Metale. Próba zginania.

M.13.00.00 BETON**M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót (STWiORB) są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych warunkach dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego w szczególności:

- opracowaniem recepty,
- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,
- rozbiórką rusztowań.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

Beton konstrukcyjny – beton zwykły według PN-EN 206:2014-04 w monolitycznych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

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

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

Klasa wytrzymałości na ściskanie - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206:2014-04 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f_{ckcyl}) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f_{ckcube}) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

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

Partia betonu – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm i definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności (deklarację właściwości użytkowych) z Polską Normą, normą zharmonizowaną.

2.2. Właściwości betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową, a także:

2.2.1 Rozwiązania materiałowe konstrukcji obiektu mostowego

Element konstrukcyjny	Klasa wytrzymałości wg PN-EN 206-1	Klasa ekspozycji wg PN-EN 206-1
Pale prefabrykowane	C40/50	XC4 + XA1
Ławy fundamentowe	C30/37	XC4 + XF1 + XA1
Przyczółki i podpory pośrednie	C30/37	XC4 + XD1 + XF2 + XA1
Ustrój nośny,	C35/45	XC4 + XD3 + XF4
Kapy chodnikowe,	C30/37	XC4 + XD3 + XF4
Płyty przejściowe	C30/37	XC4 + XF1 + XA1
Beton podwalin	C25/30	X0

Przy ustalaniu klas ekspozycji uwzględniono ochronę powierzchnią elementów betonowych drogowych obiektów inżynierskich.

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206:2014-04 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klasy ekspozycji betonu według PN-EN 206:2014-04 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmażania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B06250. Beton konstrukcyjny powinien spełniać wymagania jak dla stopnia mrozoodporności min. F150. Stopień mrozoodporności betonu nie może być mniejszy niż F150 dla elementów wykonanych z betonu monolitycznego oraz w elementach prefabrykowanych wraz z metodą badawczą wg PN-88/B-06250.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie środowiska chemicznie agresywnego powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-B06250 jak dla stopnia W8 (stopień wodoszczelności nie niższy niż W8). Szczególne wymagania określono dla stopnia wodoszczelności kap i elementów gzymsów, gdzie wymagany jest stopień wodoszczelności W10. Nasiąkliwość zastosowanego betonu, określona ułamkiem masowym nie może być większa od 5%.

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ według PN-EN 1962 do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut,

Do wykonania betonu sprężonego w elementach obiektu drogowego powinien być stosowany cement CEM I.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masywnych obiektu drogowego zaleca się stosowanie cementu o niskim cieple hydratacji (LH) zgodnie z PNEN 197-1. Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3, XS3 powinien być zastosowany cement CEM I odporny na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1[4]. Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 oraz rozporządzenia MT i GM

Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+ dla kruszywa grubego oraz systemu oceny 4 dla kruszywa drobnego. Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1 nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

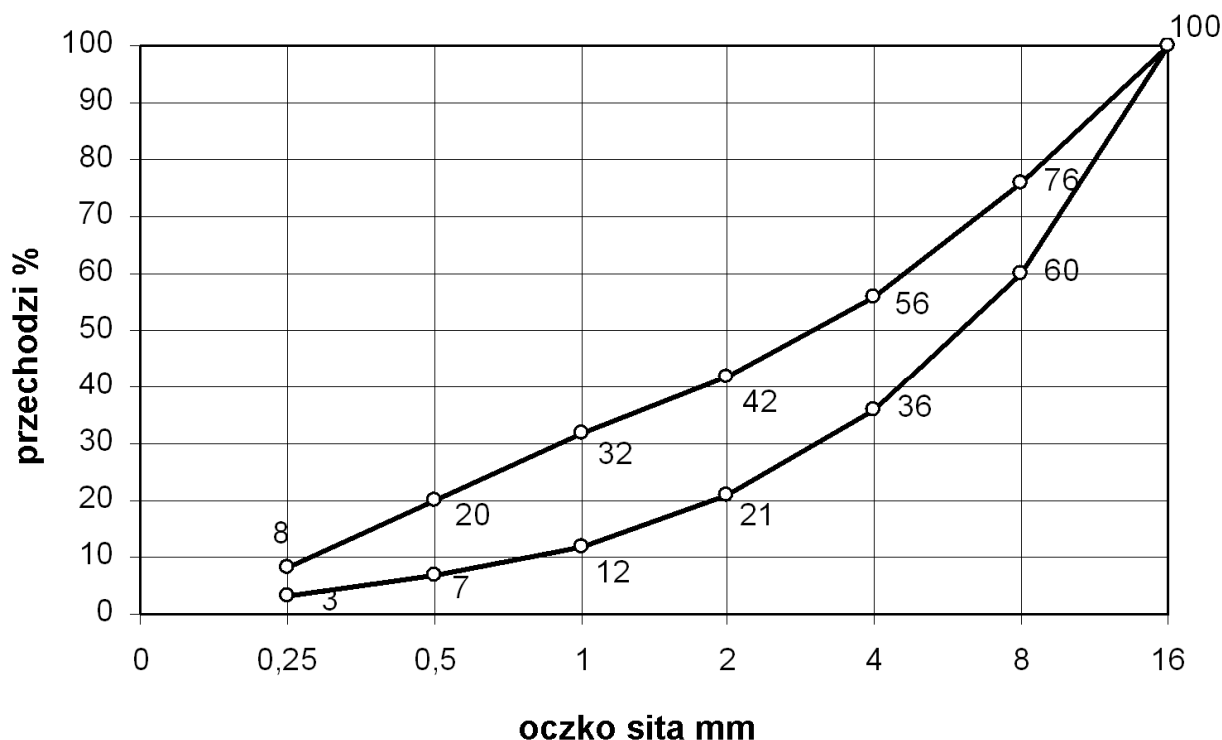
2.3.2.1 Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

- do betonów klas C 25/30 i wyższych - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych

- przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm, spełniające następujące wymagania:
 - a) zawartość pyłów mineralnych, badana wg PN-EN 933-1 nie powinna być większa niż 1% (kategoria wg PN-EN 12620 f1,5);
 - b) wskaźnik rozkruszenia, badany wg PN-B-06714-40, dla gryków granitowych, nie powinien być większy niż 16%, dla gryków bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%;
 - c) nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6, nie powinna być większa niż 1,2%;
 - d) mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19, nie powinna być większa niż 2%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie większa niż 10%;
 - e) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym wg PN-EN 933-1, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10% (kategoria uziarnienia wg PN-EN 12620: GC85/20);
 - f) zawartość ziaren niekształtnych, wg PN-EN 933-4 nie powinna być większa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620: SI20);
 - g) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%;
 - h) zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620: AS0,2);
 - i) zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12 nie powinna być wyższa niż 0,25%;
 - j) zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej;
 - k) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być wyższa niż 0,05%;
 - l) w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny;
 - m) dla betonów klasy C 30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie. Do betonu klasy C 25/30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 1.

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 16 mm (dla betonu klasy C25/30)



– do betonu klasy C20/25 – żwir lub kruszywo o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniający wymagania:

- a) zawartość pyłów mineralnych, badana wg PN-EN 933-1 nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620 f1,5);
- b) wskaźnik rozkruszenia, badany wg PN-B-06714-40 nie powinien być większy niż 12%;
- c) nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6 [16], nie powinna być większa niż 1,0%;
- d) mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19, nie powinna być większa niż 5%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie większa niż 10%;
- e) zawartość ziaren niekształtnych, wg PN-EN 933-4 nie powinna być większa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620:2004: SI20);
- f) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%;
- g) zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620: AS02);
- h) zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12 nie powinna być wyższa niż 0,25%;
- i) zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej

- j) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym wg PN-EN 933-1, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10% (kategoria uziarnienia wg PN-EN 12620: GC85/20),
 k) w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny

2.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm spełniające wymagania:

- 1) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okrucowym:
 - a) ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%,
 - b) ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%,
 - c) ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%,

Poza tym kruszywo to powinno być tak dobrane by krzywa przesiewu stosu okrucowego kruszywa mieściła się w podanych krzywych granicznych przedstawionych w pktcie 2.3.2.1.

2) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:

- a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych badana wg PN-EN 933-1 [7] nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620 [36]:f3),
- b) zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki wg PN-EN 1744-1 [20] – nie większa niż 0,2% (kategoria wg PN-EN 12620 [36]: AS02),
- c) zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12 [45] – nie większa niż 0,25%,
- d) zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714-26 [46] nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- e) zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 [20] dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,25%,
- f) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 [23], nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- g) nie dopuszcza się grudek gliny.

2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inspektora, która powinna być wydana na podstawie:

- a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany oraz oznaczenia CE

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Do betonu należy stosować domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości.

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- domieszek uplastyczniających,
- domieszek upłynniających,
- domieszek zwiększających wiązłość wody,
- domieszek napowietrzających,
- domieszek przyspieszających wiązanie,
- domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- domieszek opóźniających wiązanie,
- domieszek i dodatków uszlachetniających,
- domieszek i dodatków mineralnych,
- domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,

Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206:2014-04

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2. Stosowanie domieszki

napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1.

Przy stosowaniu domieszek i dodatków należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni. Stosowanie domieszek do produkcji mieszanek betonowych wymaga na etapie wstępnym przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu. Należy stosować domieszki i dodatki, dla których producent przedstawi:

- deklarację zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej i oznaczenie znakiem budowlanym albo
- deklarację zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany oraz oznaczenie CE.

Ogólną przydatność domieszek należy ustalić zgodnie z PN-EN 934-2.

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206:2014-04 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inspektorowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inspektorowi sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty. Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206:2014-04 i PN-B06265.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m³ dla betonu klasy C25/30,
- 450 kg/m³ dla betonów klasy C 30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora. Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206:2014-04.

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:

- 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
- 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w poniższej tabeli:

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]
	wymiar kruszywa D ≤ 16,0 mm	wymiar kruszywa D ≤ 22,4 mm	wymiar kruszywa D ≤ 31,5 mm
0,25	3÷8	2÷9	2÷8
0,50	7÷20	5÷17	5÷18
1,0	12÷32	9÷26	8÷28
2,0	21÷42	16÷38	14÷37
4,0	36÷56	28÷51	23÷47
8,0	60÷76	45÷67	38÷62
16,0	100	73÷91	62÷80
22,4	-	100	76÷92
31,5	-	-	100

W betonach od klasy wytrzymałości C30/37 wzwyż, dobór uziarnienia należy traktować indywidualnie i dopuszczane są odstępstwa od w/w krzywych uziarnienia i zawartości drobnych frakcji.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna wykroczać:

- powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,
- poza granice przedziałów podanych w poniższej tabeli, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4:

Wymiar kruszywa D, [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa, [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej, [%]	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót, [%]	
16,0	4,5 ÷ 6,0	4,5 ÷ 6,5	- 0,5 +1,0
22,4	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	
31,5	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna być większa niż wartość f_{ck} z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206:2014-04 p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ($f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$ [MPa]), przy czym f_{ck} oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w warunkach z odpowiednim zapasem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inspektora.

3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia. Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo. Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206-1 podano w poniższej tabeli:

Składniki mieszanki betonowej	Cement, woda, kruszywo, domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %	Domieszki i dodatki stosowane w ilości < 5 %
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	± 3 %	± 5 %

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206-1. Betoniarńia powinna mieć pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji.

3.3. Mieszanie składników

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

3.4. Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, należy przeprowadzić komisyjny odbiór wytwórni co zostanie potwierdzone protokołem. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inspektora.

Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inspektor będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta). Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotowuje Wykonawca (Producent), opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Skład mieszanki betonowej określony symbolem recepty powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie cementu

4.2.1. Przechowywanie cementu

Cement luzem powinien być przechowywany w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych lub betonowych) przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włazy do oczyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania:

- okres przechowywania w magazynach zamkniętych i zbiornikach nie powinien być dłuższy od gwarantowanego przez producenta okresu zachowania cech normowych cementu

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w silosach.

4.2.2. Transport cementu

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładunku cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1.

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1.3.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zmoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i ciężarówek, z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadunkowo-wyładunkowe.

4.3. Transport i magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu obiektu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza,
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach), mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub -

jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadunku samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej $+20^{\circ}\text{C}$, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN- PN-EN 206:2014-04.

4.5. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków

Transport i przechowywanie domieszek i dodatków powinno być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami, oraz zaleceniami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB oraz z wymaganiami norm PN-EN 206:2014-04, PN-S-10040 oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inspektora.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ), projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania ustroju nośnego.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- projekt dróg dojazdowych i technologicznych,
- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- wykaz przerw w betonowaniu
- dotyczące betonu,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie koniecznych badań.
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji,

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań, dokumentacji roboczej, zakup i zapewnienie niezbędnych czynników produkcji),
- opracowanie receptur i wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- wykonanie badań i pomiarów
- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inspektora prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,

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

5.3.1. Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inspektora.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewnić odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki lub inne rozwiązania na łączeniach elementów deskowań, które zapewniają jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków.
- c) wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą środka adhezyjnego, zaakceptowanego przez Inspektora. Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
 - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
 - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
 - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni),
- e) zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyień w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inspektora, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inspektor był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5\%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania: $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
 - $-0,2\%$ wysokości lecz nie więcej niż $-0,5$ cm,
 - $+0,5\%$ wysokości, lecz nie więcej niż $+2$ cm,
 - $-0,2\%$ grubości (szerokości), lecz nie więcej niż $-0,2$ cm,
 - $+0,5\%$ grubości (szerokości), lecz nie więcej niż $+0,5$ cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 / - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 / - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
- 1/250 / - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania grupy elementów obiektu tj. fundamenty, podpory itd.. powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 cm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać (w przypadku występowania) podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o ± 20 cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i -1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inspektora.

Składniki powinny się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwałowych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

5.5. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt. 5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie. Deskowanie należy powleć środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcję.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

5.5.2. Układanie mieszanki betonowej

5.5.2.1. Wymagania ogólne

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji prędkości spadającej mieszanki.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowań i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru odkształceń,
- prędkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową; gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, powodująca zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).

Przy wykonywaniu monolitycznych elementów konstrukcji należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach, płytach przejściowych i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wglębnych buławowych, należy używać wibratorów wglębnych prętowych,

- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przy dylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15-20 min

5.5.2.2. Betonowanie podwodne

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzać równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora (w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, prędkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora) powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inspektora w PZJ. Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne (pogrążalne) należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę z buławami o średnicy nie większej niż 0,65, odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie, - odległość sąsiednich zagłębień wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,
- grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Zabrania się wylądunku mieszanki na jedną hałdę i rozprowadzenie jej za pomocą wibratorów.

5.5.3.1 Układanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektu

Harmonogram betonowania elementów masywnych obiektu oraz zasady pomiaru temperatury zabetonowanych części powinny być podane w projekcie technologicznym betonowania, a w szczególności dotyczy to:

- prędkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- kierunków betonowania,
- poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,
- metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi.

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone segmentami na przemian, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły i przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania. Mieszankę należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczone, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie technologicznym betonowania, a sam tryb układania określono szczegółowo. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Zagęszczanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem następnej powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inspektorem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inspektorem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-EN 1994-2 i PN-EN 1992-2. Dopuszcza się kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej zbliżony do 45°. Wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
- obfite zwilżenie wodą,
- zastosowanie warstwy szczepnej.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż + 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora oraz zapewnienia mieszance betonowej odpowiedniej temperatury w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C. Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż +5°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

5.6. Pielęgnacja betonu

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670. Zaleca się stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji 3. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu. Sposób pielęgnacji betonu powinny być ustalone w projekcie technologicznym betonowania.

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym – mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
 - 7 dni – przy stosowaniu cementów portlandzkich,
 - 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- polewać wodą beton dojrzewający w warunkach normalnych, rozpoczynając polewanie po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
 - przy temperaturze + 15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co trzy godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej trzy razy na dobę, przy temperaturze poniżej + 5°C betonu nie należy polewać.

Elementy masywne obiektu powinny być zwilżane wodą według specjalnych instrukcji.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Temperatura wody do pielęgnacji betonu powinna być dostosowana do temperatury powierzchni elementu i temperatury otoczenia.

Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm oraz zaleceniami producenta.

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

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z metod:

- zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu,
- pielęgnacja przez podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie nagrzewnic (w przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej.

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane przez laboratorium na próbkach pobranych w chwili betonowania danego fragmentu obiektu.

Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

5.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i STWiORB określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu.

Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,

- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- wszystkie łączniki stalowe (druły, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1,5 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy.

Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inspektora. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym według specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inspektora. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

5.9. Roboty wykończeniowe

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

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”,

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB.
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w SWiORB.
- wykonać PZJ

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1.

W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:

- wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1,
- czasu wiązania według PN-EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1. Nie dopuszcza się obecności grudek gliny. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Tablica 5. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	Wczesna		Normowa,			
	po 2 dniach	po 7 dniach	po 28 dniach			
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

Badania kruszywa

Kontrola każdej dostarczonej partii kruszywa powinna obejmować oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1,
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4,
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1,
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB.

Badania wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

Badania domieszek do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**6.4.1. Zakres kontroli**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- temperatura mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszanke betonowej oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.
- nasiąkliwość betonu.

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inspektora. Próbkę mieszanki betonowej należy pobierać i pielęgnować zgodnie z PN-88/B-06250 dla badań (nasiąkliwość, mrozoodporność, wodoprzepuszczalność). Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206:2014-04 oraz w trakcie betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inspektora. Wyniki

badania powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pktcie 2.4.

6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2. Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji przy wylocie.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku zgodnie z PN-EN 12350-1.

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji od granic przyjętej klasy konsystencji według opadu stożka wynoszą:

-10 mm od dolnej granicy,

+20 mm od górnej granicy.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pktm 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pktcie 2.4.1.

6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: – 0,5 % / + 1 %.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w pktcie 2.4.1 STWiORB.

6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim na próbkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 3 próbki z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbki poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć. W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w tabeli:

Tablica 6. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie

Liczba "n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
	Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm ²
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2 – 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5 – 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton ustalonej przez projektanta (dokładna wartość liczbowo) wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz osiągnięcie przez strefy zakotwień wytrzymałości zgodnej z wymaganiami producenta systemu sprężania

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tablicy 7.

Tablica 7. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
	Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm ²
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

f_{cm} – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

f_{ck} – wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu),

f_{ci} – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Próbki do badania nasiąkliwości betonu pobiera się na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Pobieranie i badanie próbek zgodnie z PN-88/B-06250. Badanie należy wykonać co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000m³ betonu. Nasiąkliwość betonu konstrukcyjnego powinna wynosić maksymalnie 5 %. Badanie nasiąkliwości przeprowadza się metodą zwykłą zgodnie z PN-B-06250.

6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz dla każdej klasy betonu z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m³ betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zwykłą zgodnie z PN-B-06250. Próbki formowane poddaje się pielęgnacji według PN-B-06250.

Badanie mrozoodporności należy określać w terminach podanych w tabeli:

Rodzaj cementu	Czas równoważny [dni]
CEM I (R), CEM II/A-S (R)	28 dni
CEM I (N), CEM II/A-S (N) CEM II/B-S (N, R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze -18°C±2°C i odmrażania w temperaturze +18°C±2°C, spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m³ betonu.

Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-B06250. Badanie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się zgodnie z PN-B06250.

6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w STWiORB i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inspektor może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2001/Ap1),
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1),

- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791.

6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo STWiORB nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła: $\pm 2,0$ cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: $\pm 1,0$ cm,
- oś podłużna w planie: $\pm 2,0$ cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: $\pm 2,0$ cm,
- wysokość dźwigara: $+0,5\%$ i $-0,2\%$, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara: $+0,4\%$ i $-0,2\%$, lecz nie więcej niż 3 mm,
- grubość płyt: $+1\%$ i $-0,5\%$, lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- rzędne podparć przęseł: $\pm 0,5$ cm,
- Tolerancje dla fundamentów:
 - usytuowanie w planie: $\pm 5,0$ cm (dla fundamentów o szer. $< 2,0$ m: $\pm 2,0$ cm),
 - rzędne wierzchu ławy: $\pm 2,0$ cm,
 - płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu: $\pm 2,0$ cm,
 - Tolerancje dla podpór:
 - $\pm 2,0$ cm dla wymiarów przekrojów w planie,
 - $0,5\%$ wysokości w odchyleniu od pionu,
 - $\pm 0,5$ cm w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm.
- W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:
 - 1% wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
 - $\pm 2,0$ cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
 - $\pm 2,0$ cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

6.6. Kontrola rusztowań i deskowań

Badania odbiorcze rusztowań i deskowań należy przeprowadzić po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji na zgodność z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywności stężeń,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności z STWiORB i całość poddana ponownym badaniom.

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z :

- PN-S-10050, w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080, w przypadku konstrukcji drewnianych.

6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz STWiORB nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarcu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-S-10042, (PN-EN 1994-2 i PN-EN 1992-2) i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji.

Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka obmiarowa określona w STWiORB.

7.2. Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót” pkt. 9.

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej z pkt. 7.2 obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ewentualne wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań),
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- ewentualne wykonanie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,
- ewentualne wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie badań laboratoryjnych
- Inne roboty i czynności składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianych w niniejszej specyfikacji.

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. STWiORB

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu
 3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
 4. PN-EN 197-1 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
 5. PN-EN 206-1 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
 6. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
 7. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
 8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
 9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
 10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
 11. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
 12. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu
- Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
13. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
 14. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
 15. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
 16. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
 17. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
 18. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
 19. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
 20. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna 21. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
 22. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
 23. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
 24. PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
 25. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
 26. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie
 27. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
 28. PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
 29. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
 30. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
 31. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe
 32. PN-EN 12390-1 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
 33. PN-EN 12390-2 Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
 34. PN-EN 12390-3 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
 35. PN-EN 12390-8 Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
 36. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
 37. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
 38. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
 39. PN-EN 12504-4 Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
 40. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności

- 41. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
- 42. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych

10.3. Inne dokumenty

- 1. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.
- 2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735

M.13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY

M.13.02.02 BETON KLASY $\leq$ C20/25 BEZ DESKOWANIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych przy budowie elementów niekonstrukcyjnych z betonu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z budową betonu wyrównawczego pod fundamenty, betonu ochronnego izolacji.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 i M.13.01.00.

Beton niekonstrukcyjny – beton o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy B 25 (C20/25).

Beton wyrównawczy C8/10 - betonowa warstwa wyrównawcza pod fundamenty.

Beton ochronny izolacji - warstwy z betonu na izolacji z papy zgrzewalnej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Klasę betonu dla poszczególnych elementów należy stosować według Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie precyzuje klasy betonu elementu, należy stosować beton C20/25.

Beton klasy C20/25 winien odpowiadać następującym wymaganiom:

- wytrzymałość betonu zgodna ze Specyfikacją M.13.01.00 dla wymaganej klasy betonu.

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową. Klasy ekspozycji wg PN-EN 206 dla betonu podłoża: X0

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinien być stosowany cement CEM I klasy 32,5 lub 42,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1 i M-13.01.00.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 dla kruszyw do betonu i PN-EN 206. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinny być stosowane materiały o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy uwzględnić wymagania punktu 2.3.3,
- ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i ¼ odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inspektora, która powinna być wydana na podstawie:

- krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej i oznaczenia znakiem budowlanym
albo
deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany oraz oznaczenia CE
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
 - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
 - oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
 - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
 - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1,
 - należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

Wyniki wyżej wymienionych badań powinny spełniać wymagania określone w STWiORB M-13.01.00 pkt 2.3.2.

Dla kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu dopuszcza się zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech z wymaganiami użycie kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji.

Inspektor Kontraktu zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych może dopuścić, na podstawie otrzymanych badań do jednostkowego zastosowania w danym obiekcie budowlanym kruszywo nie posiadające oznaczenia znakiem budowlanym lub znakiem CE.

2.3.3 Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z STWiORB oraz normą PN-EN 206 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora. Ustalona recepta mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inspektorowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty.

Dla betonów klasy C 12/15 stosuje się tylko wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie.

2.3.4. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.3.5. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu. Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną. Domieszki wg STWiORB M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w STWiORB „Beton konstrukcyjny”, M13.01.00.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.01.00, pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Wykonanie robót betonowych - zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.01.00. pkt.5.

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

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

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych (wg STWiORB 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 rysunków. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz ewentualnie pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

Wykonanie deskowania – zgodnie ze STWiORB M-13.01.00.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej ,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań,

5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB M-13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

5.4. Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z STWiORB M-13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje właściwości użytkowych, badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji.
 - b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w STWiORB M-13.01.00 pkt 6.2, z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 2 niniejszej STWiORB.
- Dla piasku i żwirów dopuszcza się zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %.

Inspektor Kontraktu zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych może dopuścić, na podstawie otrzymanych badań do jednostkowego zastosowania w danym obiekcie budowlanym wyrób budowlany nie posiadający oznaczenia znakiem budowlanym lub znakiem CE

6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej należy przeprowadzać zgodnie STWiORB M-13.01.00.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Kontroli podlegają:

- wytrzymałość betonu na ściskanie.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inspektora.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12350-1, PN-EN 12390-2, PN-EN 12390-3 oraz STWiORB M-13.01.00. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.3 niniejszej STWiORB.

6.5. Tolerancje wymiarów

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewidują inaczej, to wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0cm.

6.6. Kontrola deskowań

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) wbudowanego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na własny koszt.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. podłoża pod fundamenty).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz0

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje wszystkie konieczne prace wraz z wymienionymi w pkt. 5.2,

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie dokumentacji technologicznej dla betonowania elementów o wielkości (objętości betonu) powyżej 10 m³
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- przedłożenie Inspektorowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- ewentualne wykonanie deskowania, projekt deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- ewentualne oczyszczenie deskowania,
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów - dla elementów w wykopie
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- w przypadku przerw roboczych, przygotowanie powierzchni betonu i wykonanie warstw szczepnych,
- koszty badań i pomiarów,
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, itp
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg STWiORB.13.01.00

M.13.03.00 PREFABRYKATY BETONOWE
M.13.03.02 WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKATÓW BETONOWYCH SPRĘŻONYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i montażu prefabrykatów betonowych sprężonych - strunobetonowych dla obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, transport oraz montaż prefabrykowanych belek sprężonych strunobetonowych w ustrojach niosących obiektów mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz M.13.00.00. Beton.

Prefabrykat z betonu sprężonego - element z betonu sprężonego wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni stałej.

Konstrukcje z betonu sprężonego - konstrukcje betonowe, zbrojone cięgnami sprężającymi, w których siły sprężające są wywołane celowo i przekazywane na beton.

Cięgna sprężające - druty, lub ich sploty (liny) kable ze stali o wysokiej wytrzymałości, służące do wywoływania sił sprężających.

Konstrukcje strunobetonowe - konstrukcje z betonu sprężone za pomocą drutów lub splotów, naprężonych przed betonowaniem, w których przekazywanie sił sprężających z cięgien na beton dokonuje się głównie za pomocą przyczepności.

Powierzchniowe skorodowanie - rdzawy nalot dający się łatwością usunąć.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

2. MATERIAŁY

2.1. Elementy prefabrykowane

Elementy należy wykonać z betonu o klasie określonej na Rysunkach stosując materiały odpowiadające wymaganiom podanym w Specyfikacjach M.13.00.00. Beton i M.12.00.00. Stal zbrojeniowa oraz niniejszej Specyfikacji.

2.2. Stal sprężająca

2.2.1. Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych

2.2.1.1. Powierzchnia drutu

Powierzchnia drutu powinna być bez pęknięć, zawałcowań, wgnieceń, łusek, zgrubień i rdzy. Dopuszcza się ślady po ciągnięciu w postaci plam, rys o głębokości nie przekraczającej połowy sumy odchyłek dla średnicy oraz pozostałości po środkach smarujących lub podkładach podsmarowych używanych przy ciągnięciu.

Druty używane do sprężania nie powinny być pokryte smarami konserwującymi.

2.2.1.2. Prostoliniowość drutu

Po odwinieciu z kręgu strzałka łuku drutu przeznaczonego do konstrukcji sprężonych na długości 5,0 m nie powinna być większa niż 300 mm. Strzałki łuku drutów przeznaczonych do produkcji splotów nie określa się. Po uzgodnieniu z Inżynierem dopuszcza się dostawę drutów o innych wymaganiach dotyczących prostoliniowości.

2.2.1.3. Pakowanie

Drut powinien być zwijany w kręgi. Krąg powinien składać się z jednego odcinka drutu. Zwoje drutu nie powinny być poplątane i pogiete oraz natłuszczone. kręgi zawierające drut o średnicy 2,5 mm powinny być wiązane miękkim drutem co najmniej w trzech miejscach równomiernie rozłożonych, a kręgi zawierające drut powyżej 2,5 mm w czterech miejscach równomiernie rozłożonych.

Do każdego kręgu powinna być przymocowana przywieszka zawierająca co najmniej:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie,
- c) klasę i wytrzymałość na rozciąganie,
- d) numer kręgu.

2.2.1.4. Przechowywanie

Druty powinny być przechowywane w suchych i zamkniętych pomieszczeniach. Nie dopuszcza się układania kręgów drutu bezpośrednio na podłodze betonowej.

2.2.1.5. Badania

Partię drutu należy poddać następującym badaniom:

- a) sprawdzenie powierzchni drutu,
- b) sprawdzenie średnicy drutu,
- c) sprawdzenie wymiarów i masy (wagi) kręgów,
- d) sprawdzenie wytrzymałości drutu na rozciąganie,
- e) sprawdzenie wydłużenia drutu,
- f) sprawdzenie granicy plastyczności drutu
- g) sprawdzenie liczby przegięć i badanie na zginanie,
- h) sprawdzenie prostoliniowości drutu.

Ponadto należy sprawdzić atest hutniczy materiału użytego do wyrobu drutu. Na żądanie Inżyniera należy przeprowadzić analizę chemiczną materiału.

2.2.1.6. Zaświadczenie o jakości

Jeżeli warunki zamówienia nie przewidują inaczej, badania przeprowadza kontrola techniczna wytwórcy. Na żądanie Inżyniera podane w zamówieniu wytwórca obowiązany jest wystawić zaświadczenie zawierające wyniki przeprowadzonych badań. Zaświadczenie powinno zawierać:

- a) datę wystawienia zaświadczenia,
- b) nazwę i adres wytwórni,
- c) oznaczenie,
- d) liczbę kręgów, numery kręgów i masę (wagę) partii,
- e) wyniki badań,
- f) podpis i pieczęć zakładu.

2.2.2. Ciężna sprężająca

Ciężna należy wykonać ze stali sprężającej wg *PN-71/M-80236*. Liny do konstrukcji sprężonych - przy zachowaniu poniższych warunków:

nierozkrętność - po usunięciu z końca liny jednowarstwowej splotu zabezpieczającego, druty nie powinny się rozkręcać lub mogą się rozkręcać tylko w ten sposób, że można je lekko ręką wprowadzić w poprzednie położenie.

prostoliniowość - liny jednowarstwowe po odwinieciu z kręgu lub bębna mogą mieć strzałkę łuku na długości odcinka 5 m nie przekraczającą 1 m. Po uzgodnieniu z Inżynierem dopuszcza się dostawę lin o innych warunkach dotyczących prostoliniowości.

pakowanie - liny konstrukcji 2 x 2,5 dostarcza się w kręgach związanych w co najmniej w czterech miejscach równomiernie rozłożonych na obwodzie. Pozostałe konstrukcje lin dostarcza się nawinięte na bębny lub zwinięte w kręgi. Wymiary bębnow i kręgów podano w tabeli poniżej.

Nominalna średnica liny	Minimalna średnica wewnętrzna kręgu lub średnica rdzenia bębna
[mm]	[mm]
5.0 (as agreed)	650
7.8	800
12.8	1400
15.5	1400
25.5	1400
35.5	1400
45.5	1700
	Po uzgodnieniu między producentem a odbiorcą dopuszcza się stosowanie innych minimalnych średnic rdzenia bębna

Zwoje nawiniętych lin nie powinny być poplątane, pogięte, a ponadto zwoje lin na bębnach powinny ściśle przylegać do siebie. Koniec liny powinien być przymocowany do bębna miękkim drutem. Końce lin na bębnie powinny mieć opłaty na długości 200 mm z miękkiego drutu stalowego o średnicy 1,5 - 2,0 mm.

Zewnętrzna warstwa liny na bębnie lub kręgu powinna być owinięta papierem asfaltowym obwiązana miękkim drutem lub miękkim splotem. W jednym kręgu lub bębnie powinien być tylko jeden odcinek liny. Dopuszcza się dostarczanie lin w odcinkach o długościach będących wielokrotnością długości odcinków zamawianych, przy czym należy zaznaczyć w sposób trwały miejsca styku dwóch odcinków.

Obrzeża tarcz bębna powinny wystawać nad zewnętrzną warstwę liny co najmniej na 50 mm. Powierzchnia bębna stykająca się z liną powinna być gładka, bez wystających części metalowych, które mogłyby uszkodzić linę.

Do bocznej ściany bębna powinna być przymocowana metalowa tabliczka, a do każdego kręgu trwała przywieszka, na której powinny być umieszczone następujące dane:

- nazwa wytwórni,
- oznaczenie,
- masa (waga) netto w kg, dla lin na bębnach,
- długość liny lub liczbę odcinków i ich długości w m,
- masa (waga) liny brutto w kg,
- data wykonania liny,
- numer bębna.

Liny powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, zabezpieczone przed substancjami działającymi korodująco.

Każda partia cięgien powinna być poddana badaniom zgodnie z normą PN-71/M-80236:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego liny,
- sprawdzenie średnicy liny,
- sprawdzenie skoku linii śrubowej liny,

- d) sprawdzenie długości liny,
- e) sprawdzenie powierzchni, układu oraz łączenia drutów w linie,
- f) sprawdzenie średnicy drutów w linie,
- g) sprawdzenie własności mechanicznych drutów w linie,
- h) sprawdzenie sumarycznej siły zrywającej linę,
- i) sprawdzenie rzeczywistej siły zrywającej linę w całości,
- j) sprawdzenie nierozkrętności liny,
- k) sprawdzenie prostoliniowości liny,

Do każdej liny wytwórca zobowiązany jest dołączyć zaświadczenie zawierające conajmniej:

- a) nazwę wytwórni,
- b) numer zamówienia,
- c) oznaczenie liny,
- d) masę (wagę) netto liny w kg i długości w m,
- e) datę wykonania,
- f) numer bębna.

Na żądanie Inżyniera, wytwórca powinien sporządzić protokół z przeprowadzonych badań zawierających ich opis i wyniki.

Jeżeli korozja spowodowała wyraźne wżery lub widoczne są inne uszkodzenia mechaniczne (np. wcięcia lub wygięcia pojedynczych drutów zwiększające średnicę ciągną) - wtedy uszkodzone odcinki cięgien należy wybrakować.

Kręgów cięgien nie wolno przewozić otwartymi środkami transportowymi. Kręgi powinny być składowane na podkładach drewnianych.

Maksymalny okres magazynowania stali sprężającej nie powinien przekraczać 6 miesięcy.

2.3. Formy do produkcji belek

Wykonawca robót zobowiązany jest do wykonania projektu form we własnym zakresie.

Projekt formy powinien uwzględniać następujące czynniki:

- dokładność wykonania elementów formy ma zabezpieczyć uzyskanie wymiarów belek określonych w Rysunkach z zachowaniem wymaganych tolerancji,
- możliwość odcinania cięgien sprężających w przewidzianej w Rysunkach odległości od czoła belki.

Przed montażem zbrojenia należy formy oczyścić i posmarować środkiem zabezpieczającym przed przyczepnością betonu, lecz nie wpływającym szkodliwie na jakość betonu.

2.4. Osłonki plastikowe na liny

Część lin na końcach belek ma zastosowane osłonki plastikowe dla zlikwidowania przyczepności do betonu. Ilość osłonek i zakres ich zastosowania są określone w Dokumentacji Projektowej.

3. SPRZĘT

3.1. Urządzenia do naciągu cięgien

3.1.1. Ogólny opis i wymagania

3.1.1.1. Zasadnicze elementy zespołu naciągowego

Zespół naciągowo - kotwiący cięgien powinien składać się z następujących zasadniczych elementów:

- a) prasy naciągowej,
- b) pompy ręcznej lub pompy z napędem elektrycznym,
- c) zestawu manometrów,
- d) przewodów olejowych.

Do naciągu cięgien należy używać zespoły naciągowe wycechowane przez upoważnione laboratorium lub ośrodek naukowo - badawczy.

3.1.1.2. Prasy naciągowe

Do naciągu cięgien należy stosować prasy hydrauliczne typowe, których budowa uzależniona jest od typu cięgien. Konstrukcja prasy powinna zapewniać odpowiednią jej wytrzymałość, szczelność zapobiegającą wyciekom oleju i bezpieczeństwo obsługi. Maksymalna siła naciągu prasy powinna być przynajmniej o 30 % większa od przewidywanej wartości.

Do każdej prasy powinna być załączona instrukcja obsługi oraz świadectwo zawierające:

- a) nazwę wytwórni,
- b) oznaczenie konstrukcyjne prasy,
- c) dopuszczalne wartości ciśnienia,
- d) współczynnik lub wykres sprawności,
- e) masę prasy,
- f) rok produkcji,
- g) wyniki kontroli technicznej.

3.1.1.3. Pompy

Konstrukcja pomp ręcznych i pomp o napędzie elektrycznym powinna umożliwiać uzyskiwanie ciśnienia oleju o około 30% większego od potrzebnego do naciągu. Do naciągu należy używać pompy poddane uprzednio kontroli technicznej przez producenta lub w zakładach remontowych. Pompa powinna być wyposażona w szczegółową instrukcję obsługi.

Przy posługiwaniu się pompą o napędzie elektrycznym obowiązują ogólne przepisy bezpieczeństwa przy posługiwaniu się urządzeniami pracującymi pod napięciem.

3.1.1.4. Manometry

Do kontroli ciśnienia oleju w prasach naciagowych należy używać manometrów o klasie dokładności nie niższej niż 2,5. Zaleca się stosowanie manometrów o tak dobranym zakresie, aby przy pomiarach ciśnień wykorzystywać część tarczy powyżej 1/3 zakresu wskazań.

3.1.1.5. Przewody olejowe

Dopuszcza się stosowanie wysokociśnieniowych przewodów stalowych lub elastycznych wykonanych z gumy w oplocie stalowym. Przewody olejowe powinny mieć odpowiednią wytrzymałość i szczelność.

Każdy komplet przewodów powinien być zaopatrzony w atest zawierający:

- a) nazwę wytwórni,
- b) oznaczenie przewodu,
- c) dopuszczalną wielkość ciśnień,
- d) rok produkcji,
- e) wynik kontroli technicznej.

3.1.2. Kontrola urządzeń do naciągu

3.1.2.1. Kontrola pras naciagowych

Przed użyciem należy przeprowadzić kontrolę prasy naciągowej zgodnie z instrukcją.

3.1.2.2. Kontrola manometrów polega na ogólnych oględzinach, sprawdzeniu daty założenia plomby i dokumentu legalizującego, zgodnie z instrukcją.

3.1.2.3. Kontrola przewodów olejowych polega na ogólnych oględzinach, pozwalających na stwierdzenie braku uszkodzeń mechanicznych i sprawdzeniu atestu, zgodnie z instrukcją.

3.1.2.4. Cechowanie zespołu naciągowego

Zespół naciagowy powinien być cechowany zgodnie z instrukcją.

4. TRANSPORT

Do montażu i przeładunku prefabrykatów proponuje się zastosowanie dźwigów samochodowych o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej. Wykonawca może jednak użyć dowolnego sprzętu po zaakceptowaniu go przez Inżyniera.

Podczas transportu druty i cięgna sprężające powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi, uszkodzeniami mechanicznymi oraz szkodliwymi zanieczyszczeniami.

Do każdej przesyłki powinna być dołączona specyfikacja drutu zawierająca co najmniej:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie,
- c) liczbę kręgów,
- d) masę (wagę) kręgów.

Transport betonu i stali zbrojeniowej wg Specyfikacji M.12.00.00. i M.13.00.00.

Ustalona dla rozformowania belki wytrzymałość betonu jest również dopuszczalna dla transportu i składowania.

Podczas podnoszenia belka powinna być zawieszona na zakotwionych na jej końcach hakach.

Podczas składowania należy przestrzegać następujących warunków:

- belka ma być podparta na krawędziakach drewnianych usytuowanych w osiach łożysk,
- niedopuszczalne jest ustawienie belki w pozycji pochylej poprzecznie z powodu możliwości przewrócenia i zniszczenia belki,
- w miejscu podparcia dolna płaszczyzna stopki dolnej powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości półki,

Podczas przestawiania belek, ich transportu i ponownego ustawiania niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu.

W miejscu składowania przy ustawianiu pierwszych skrajnych belek należy zwrócić szczególną uwagę na ich stateczność i odpowiednie zabezpieczenie przed możliwością przewrócenia.

Składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności.

Pod względem gabarytowym i ciężarowym prefabrykaty powinny być dostosowane do wymogów transportu kołowego i kolejowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winien się znaleźć Projekt Organizacji montażu wraz z uzasadnieniem dobranej metody montażowej (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do ciężaru i położenia prefabrykatu).

5.2. Wykonanie cięgien

5.2.1. Właściwości mechaniczne drutów lub lin używanych do wykonania cięgna.

Właściwości mechaniczne drutów lub lin używanych do wykonania cięgna powinny być zbliżone do siebie.

Zaleca się wykonywać cięgna z jednej partii.

5.2.2. Szablony do wykonywania form cięgien

Cięgna wykonywane z drutów lub lin powinno się formować za pomocą odpowiednich szablonów.

Szablony powinny zapewniać należyte położenie drutów lub lin względem siebie.

5.2.3. Wiązanie cięgien sprężających powinno zapewnić niezmienną i trwałość położenia poszczególnych drutów względem siebie, przy zachowaniu odpowiednich prześwitów zapewniających dokładne otoczenie zawieszoną cementową każdego drutu lub liny. Należy stosować w cięgniach druty i liny uporządkowane i ciągłe.

5.3. Układanie cięgien

5.3.1. Sprawdzenie form i deskowań

Przed układaniem cięgien należy sprawdzić prawidłowość wykonania form lub deskowań. Deskowanie powinno zapewnić całkowitą stabilizację zakotwień.

Tolerancja na długości całej formy $\pm 0,3$ cm.

5.3.2. Wyznaczenie trasy poszczególnych cięgien

Wyznaczenie trasy poszczególnych cięgien należy wykonać zgodnie z Rysunkami. Tolerancja dla pojedynczego cięgna może wynosić 1 cm, a dla grupy cięgien - $\pm 0,5$ % wysokości przekroju poprzecznego elementu.

5.4. Wykonywanie prefabrykatów

5.4.1. Warunki Ogólne i Rysunki

W produkcji należy uwzględniać polskie normy podane w niniejszych Specyfikacjach. Ze względu na typizację belek prefabrykowanych i ich stosowanie dla określonych parametrów wytrzymałości - prawidłowość wykonania każdej belki powinna być potwierdzona w karcie odbioru.

Za jakość wykonywanych belek odpowiedzialny jest bezpośredni Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej, oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Prefabrykaty winny być wykonane zgodnie z Rysunkami i niniejszymi Specyfikacjami.

5.4.2. Przygotowanie zbrojenia

Zbrojenie przygotowuje się na stanowisku zbrojarskim. Wymagana jest duża dokładność wykonania, zapewniająca uzyskanie zaprojektowanych otulin zbrojenia.

5.4.3. Przygotowanie formy przed montażem zbrojenia

Wewnętrzne powierzchnie formy przed montażem zbrojenia należy każdorazowo czyścić i posmarować płynem zmniejszającym powierzchnię przyczepność betonu, lecz nie wpływającym szkodliwie na jakość betonu.

5.4.4. Montaż zbrojenia w formie

Zastosowane zbrojenie w formie powinno być zgodne z Rysunkami. Przed zamknięciem formy upoważniony brygadzysta robót zbrojarskich ma obowiązek sprawdzenia i potwierdzenia prawidłowości zmontowanego zbrojenia

5.4.5. Naprężanie cięgien

Wykonawca winien opracować program sprężania belek w dostosowaniu do posiadanych pras stosowanych do naciągu cięgien zgodnie z Rysunkami. Niedopuszczalne jest sprężanie konstrukcji bez opracowanego i zatwierdzonego przez Inżyniera programu. W elementach strunobetonowych program powinien zawierać technikę i kolejność zwalniania naciągu cięgien.

Przed przystąpieniem do naprężania cięgien należy każdorazowo określić wartość rzeczywistego współczynnika sprężystości dla każdej partii lin.

Rzeczywisty współczynnik sprężystości liny E_1 należy określić z zależności:

$$E_1 = \Delta\sigma / \Delta\epsilon_s$$

w której:

- $\Delta\sigma$ przyrost naprężeń w linie pod wpływem zwiększania naciągu od siły wyjściowej do siły przewidzianej na Rysunkach,
- $\Delta\epsilon_s$ sprężysta część odkształceń jednostkowych liny pod wpływem przyrostu naprężeń $\Delta\sigma$.

Przed przystąpieniem do sprężania należy wyeliminować przyczepność na określonych na Rysunkach odcinkach cięgien.

Sprężanie należy prowadzić ściśle według opracowanego programu sprężania.

W celu zmniejszenia strat spowodowanych relaksacją stali należy zwiększyć siłę naciągu w zakresie zgodnym z właściwościami cięgna. Czynność ta wymaga akceptacji Inżyniera.

Wykonawca prefabrykatów powinien posiadać "Instrukcję obsługi i eksploatacji" stosowanych pras i ściśle kierować się wskazówkami w niej zawartymi. Manometry pras naciągowych muszą być pełnosprawne.

Sprężanie mogą wykonywać tylko pracownicy posiadający specjalne uprawnienia, wydane przez uprawnioną instytucję.

Cechowanie zespołów naciągowych należy przeprowadzać w następujących przypadkach:

- po każdym remoncie zespołu,
 - po wymianie manometru,
 - w przypadku nieużytkowania zespołu przez 3 miesiące lub dłużej ale nie rzadziej niż raz na pół roku.
- Zabrania się stosowania innych olejów niż te, które zalecono w instrukcji eksploatacyjnej.

W czasie naciągu cięgien należy zachować współosiowość cięgna i prasy naciągowej.

Podczas wykonywania sprężania wszystkich cięgien należy kontrolować ciśnienie, siłę naciągu i wydłużenie oraz prowadzić bieżące zapisy dokonywanych pomiarów w kartach sprężania według podanego wzoru 1.

W celu umożliwienia kontrolowania poślizgu strun w czasie betonowania i obcinania strun zaleca się oznaczenie minią kilku cięgien w określonej odległości od czoła formy (przed końcówką obcinaną).

W celu przeprowadzenia dodatkowej kontroli prawidłowości sprężania - zaleca się ciąć cięgna jednakowej długości z dokładnością do 1 cm, a od strony biernej zakładać zakotwienia w stałej odległości od końca cięgna. Można wtedy przed rozpoczęciem betonowania stwierdzić w sposób przybliżony, czy wszystkie cięgna zostały zakotwione z jednakową siłą.

Operator sprężania jest zobowiązany:

- znać instrukcje i warunki technologiczne w zakresie naciągu cięgien,
- przygotować sprzęt do sprężania,
- wykonywać bieżącą konserwację i drobne naprawy sprzętu,
- każdorazowo pomierzyć siłę naciągu i wydłużenia,
- zapisać wyniki wykonanych pomiarów oraz wypełnić kartę sprężenia według podanego wzoru,
- przestrzegać przepisów BHP obowiązujących przy naciągu cięgien.

Wzór # 1

KARTA SPRĘŻANIA

prefabrykowanej belki strunobetonowej

typ L = _____ m

1. Data wykonania sprężenia _____

2. Numer belki _____

3. Cięgna o średnicy _____ mm

4. gatunek stali _____

5. Siła naciągu każdego splotu i wielkości wydłużenia co piątego splotu

Numer splotu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S										
Δ1										
Numer splotu	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S										
Δ1										
Numer splotu	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
S										
Δ1										
Numer splotu	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
S										
Δ1										
Numer splotu	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
S										
Δ1										

Majster odpowiedzialny za prawidłowe wykonanie sprężenia	
Podpisy podwykonawców :	
operator sprężania :	
Numer uprawnień:	

Zaleca się betonowanie sposobem jednokierunkowym od czoła belki.

Wymagane jest, aby zastosowany sposób betonowania i zagęszczania masy betonowej zapewniał jednorodność betonu zarówno na całej długości belki, jak i na całej powierzchni przekroju poprzecznego.

Układanie i zagęszczanie masy betonowej w jednej formie należy wykonywać w sposób ciągły, a ewentualne przerwy awaryjne nie powinny przekraczać 1 godziny.

5.4.6. Dojrzewanie i pielęgnacja betonu oraz zwalnianie naciągu

W celu zmniejszenia strat naparzenia na górnej powierzchni belki - stosować należy przykrycie matami z płótna brezentowego.

Zwalnianie naciągu (sprężanie) należy prowadzić wyłącznie w sposób podany w programie, który powinien zawierać technikę i kolejność zwalniania naciągu cięgien.

Wymagana wytrzymałość betonu przed przystąpieniem do zwalniania naciągu cięgien poprzez ich obcinanie ma wynosić nie mniej niż 70% wytrzymałości gwarantowanej betonu.

Sprawdzenia wytrzymałości betonu należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją M.13.00.00. (PN-88/B-06250).

Dodatkowe sprawdzenie należy wykonać za pomocą sklerometru lub betonoskopu - niezwłocznie po wyjęciu belki z formy (w odległości 0.5 m od końca belki oraz w środku rozpiętości)

Warunki dalszego dojrzewania betonu do pełnej wytrzymałości powinny być następujące:

- należy zapewnić utrzymanie określonych warunków cieplno - wilgotnościowych niezbędnych do osiągnięcia pełnej wytrzymałości
- powierzchnie odsłonięte powinny być chronione przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (wiatr, nasłonecznienie, mróz)
- beton belki powinien być poddany stałemu nawilgoceniu np. przez polewanie wodą co najmniej przez 3 dni
- przy temperaturze poniżej +5°C nie należy polewać betonu, lecz stosować maty ocieplające.

5.4.7. Demontaż formy i wyjęcie belki z formy

Roboty demontażowe obejmują:

- znięcie pokrywy brezentowej,
- pierwsze obcięcie palnikiem cięgien,
- demontaż formy,
- podniesienie belki,
- odtransportowanie belki na tymczasowe składowisko.

5.5. Montaż belek

Na budowie belki powinny być składowane na podkładkach w pozycji pionowej. Przed przystąpieniem do montażu belek należy ocenić ich stan techniczny oraz sprawdzić czy pręty przeznaczone do zespolenia z nadbetonem są wyprostowane i oczyszczone. Przy montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe oparcie belek na przyczółkach (poprzez podlewkę z zaprawy niskoskurczowej grubości ~1 cm, wylewaną bezpośrednio przed układaniem belek).

Poszczególne belki należy układać w rozstawie względem siebie zgodnym z Rysunkami. Szczeliny między belkami w przęsłach należy przed zabetonowaniem nadbetonu uszczelnić (zgodnie z Rysunkami). Te same szczeliny

między belkami na odcinku podparcia (przegubu) należy bezpośrednio przed betonowaniem nadbetonu zalać betonem o kruszywie drobnoziarnistym.

Przed przystąpieniem do betonowania nadbetonu i uszczelnień między belkami w miejscach podparć powierzchnie belek stykające się z nowym betonem, jak również powierzchnie deskowania - należy starannie zwilżyć wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola zbrojenia, betonu, rusztowań i deskowań wg Specyfikacji M.12.00.00 i M.13.00.00

6.2. Kontrola i odbiór cięgien w konstrukcji

W czasie kontroli należy sprawdzić:

- a) typ zmontowanych cięgien,
- b) zgodność z Rysunkami rozstawu oraz tras cięgien w poszczególnych przekrojach.

6.3. Kontrola naciągu cięgna

Podstawą do określania wielkości siły w cięgni jest pomiar ciśnienia w prasach, z równoczesnym pomiarem wydłużenia cięgna. Pomiary wydłużenia należy wykonać z dokładnością do 1 mm, a pomiar ciśnienia - z dokładnością do najmniejszej podziałki manometru.

6.4. Ocena prawidłowości naciągu

Ocena prawidłowości naciągu powinna być wykonana na podstawie danych z dziennika sprężania, który należy prowadzić w czasie naciągu cięgien. Konstrukcję należy uznać za dostatecznie sprężoną, jeżeli uzyskana siła sprężająca odpowiada danym założonym na Rysunkach z tolerancją 5%.

W przypadku uzyskania wartości sprężającej mniejszej od 95% projektowanej, decyzję o przyjęciu sprężanej konstrukcji powinien podjąć Inżynier na podstawie analizy Rysunków.

6.5. Kontrola naprężania cięgien

6.5.1. Podczas naprężania cięgien zaleca się stosowanie następujących metod kontroli:

- a) pomiary ciśnienia w prasie naciągowej,
- b) pomiary całkowitych wydłużeń cięgien z uwzględnieniem strat w zakotwieniach
- c) bezpośrednie pomiary strat na skutek tarcie cięgien
- d) pomiary strzałki wygięcia elementu sprężonego,
- e) pomiary jednostkowych odkształceń cięgien,
- f) pomiary jednostkowych odkształceń drutów,
- g) pomiary odkształceń elementu sprężanego.

W elementach strunobetonowych pomiar strzałki wygięcia elementu wg [d] oraz pomiary odkształceń elementu wg [g] należy prowadzić w czasie zwalniania naciągu.

Kontrola [a] i [b] powinny być stosowane przy każdym zabiegu naprężania cięgien.

Rodzaje kontroli wg [c] – [g] należy stosować w określonych niżej przypadkach.

Pomiary strat spowodowanych tarcie cięgien wg [c] należy prowadzić:

- przynajmniej w trzech pierwszych prefabrykowanych belkach dla wszystkich cięgien przy uruchamianiu produkcji belek,
- w elementach i obiektach sprężanych dwustronnie dla wszystkich cięgien.

W przypadku dużej rozbieżności między zamierzonymi wartościami oporu tarcia, przekraczających 10% wartości średniej, należy wartość tych strat zmierzyć w dalszych trzech belkach.

Pomiarów tych można nie wykonywać dla cięgien prostoliniowych o długości nie przekraczającej 10 m.

Pomiary strzałek elementów sprężanych wg [d] należy prowadzić przynajmniej w trzech pierwszych prefabrykowanych elementach przy uruchamianiu produkcji.

Stosowanie metod kontroli wymienionych w [e], [f] i [g] zaleca się w przypadku obiektów lub elementów prototypowych oraz w uzasadnionych przypadkach na życzenie Projektanta lub Inżyniera.

6.5.2. Pomiary ciśnienia w prasie

Naciąg cięgien należy prowadzić na podstawie wskazań ciśnienia oleju w prasach naciągowych. Pomiary ciśnienia w prasie naciągowej należy wykonywać za pomocą manometrów odpowiadających wymaganiom podanym w 3.1.1.4 i 3.1.2.2. Ciśnienie należy odczytywać z dokładnością do najmniejszej podziałki manometru.

Przy określaniu siły naciągu z pomiaru ciśnienia należy uwzględnić wyniki cechowania zespołu naciągowego, co powinno być uwidocznione w nomogramie prasy. Nomogram powinien zawierać wielkość sił w prasie z uwzględnieniem sprawności prasy dla każdej wielkości ciśnienia oleju w prasie naciągowej.

6.5.3. Pomiary całkowitych wydłużeń cięgien

Pomiary wydłużeń należy wykonywać od strony prasy i od strony przeciwnej (bez prasy) mierząc występujące wielkości wydłużeń i poślizgów w czasie naciągu i kotwienia. Wymagana dokładność pomiarów powinna wynosić 1 mm. Pomiary wielkości przemieszczeń obu końców naprężanego cięgna należy wykonywać względem ścian czołowych. W uzasadnionych przypadkach przy obliczaniu wydłużeń cięgien na podstawie pomiarów wykonanych w wyżej podany sposób, należy uwzględnić odkształcenie sprężanego elementu. Za stan wyjściowy przy pomiarach wydłużeń należy przyjąć stan odkształceń cięgien, jaki ma miejsce przy sile naciągu równej 10 ± 20 % wartości projektowanej siły naciągu. Całkowite wydłużenie cięgien należy obliczyć na podstawie otrzymanych pomiarów wydłużeń przez ekstrapolację, przyjmując, że wykres zależności $\sigma(\epsilon)$ dla cięgien w zakresie od zera do około połowy projektowanej siły jest prostoliniowy. Przy obliczaniu przewidywanych wydłużeń można przyjmować następujące współczynniki sprężystości (E):

- dla cięgien z równoległych wiązek drutów poddawanych uprzednio zabiegowi przeciągania do siły o 10 % większej od projektowanej wartości siły naciągu : $E = 2 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$ ($196 \times 10^5 \text{ N/cm}^2$),
- dla cięgien linowych współczynnik sprężystości należy dla każdej partii określać doświadczalnie.

Dopuszczalne różnice między rzeczywistymi i przewidywanymi wydłużeniami wynoszą 10%.

Jeżeli zmierzone wartości wydłużeń są niezgodne z przewidywanymi wartościami wydłużeń ponad dopuszczalną wartość, z uwzględnieniem tolerancji, należy przerwać sprężanie i określić przyczynę niezgodności.

W przypadku niemożności usunięcia przyczyny niezgodności ostateczna decyzja może być powzięta po przeprowadzeniu udokumentowanej analizy.

6.5.4. Bezpośrednie pomiary strat na skutek tarcia cięgien

Wielkość całkowitych strat siły w cięgnię na skutek tarcia można określić jako różnicę wartości siły naciągu od strony czynnej prasy i siły w cięgnię na przeciwnym końcu. Wartości siły naciągu można określić przez pomiar ciśnienia w prasie, zaś wartość siły w przeciwnym końcu cięgna mierzy się dynamometrem. Zamiast dynamometru dopuszcza się użycie drugiej prasy naciągowej z manometrem pod warunkiem spełnienia przez nią wymagań zgodnie z 3.1.2. i 6.5.2.

Do pomiarów ciśnienia w prasach i dynamometrach podczas określania strat zaleca się stosowanie manometrów o wyższej klasie dokładności niż podczas sprężania np. 1,5 lub 1,0. W przypadku gdy w badanych cięgnach średnia mierzona wartość strat na skutek tarcia przekracza więcej niż o 5% wartość obliczeniową, należy przeprowadzić analizę strat i odpowiednio skorygować naciąg.

6.6. Dodatkowe wymagania dotyczące rusztowań i deskowań

- a) dopuszczalne przesunięcie płaszczyzny deskowania w stosunku do położenia projektowanego wynosi 2% wymiaru elementu, mierzonego prostopadłe do tej płaszczyzny, jednak nie więcej niż 6 mm;
- b) dopuszczalne lokalne nierówności powierzchni przy sprawdzaniu łatą długości 3 m, mierzone w dwóch prostopadłych kierunkach wynoszą 4 mm;
- c) rusztowania, deskowania i formy powinny być wykonane z podniesieniem wykonawczym; odchyłka wielkości podniesienia wykonawczego nie powinna przekraczać ± 20 % w stosunku do wartości przewidywanej.

6.7. Elementy prefabrykowane

6.7.1. Wymagania ogólne

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek wymiarów podanych w tabelach a - c.

Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe w elementach żelbetowych są dopuszczalne pod warunkiem spełnienia wymagań Specyfikacji M.13.03.01. Pustki, raki i wykuszyny w elementach prefabrykowanych są dopuszczalne w granicach podanych w M.13.03.01 dla elementów żelbetowych.

Wytrzymałość betonu w prefabrykatkach powinna odpowiadać założonej na Rysunkach klasie betonu.

6.7.2. Dopuszczalne wartości odchyłek wymiarów prefabrykatów

Jeżeli Rysunki nie przewiduje inaczej, dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny być zgodne z wartościami podanymi w tabelach a - c.

Tablica a Dopuszczalne odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego belek

Wymiar	Wartości odchyłek w mm od projektowanego wymiaru elementu		
	do 60 cm	61-120 cm	ponad 120 cm
Wysokość przekroju belki	+ 6	+ 8	+ 10

Tablica b Dopuszczalne odchyłki wymiaru długości belek

Wymiar	Wartość odchyłek w mm od projektowanej długości lub wysokości elementu			
	do 6 m	6,1-15 m	15,1-30 m	ponad 30 m
Długość belki	±10	±15	±20	±80

Tablica c Dopuszczalne odchyłki od prostoliniowego kształtu gotowych belek

Wymiar	Dopuszczalna wartość krzywizny w mm dla elementu o długości			
	do 6 m	6,1-15 m	15,1-30 m	ponad 30 m
Krzywizna belki w planie	± 12	± 30	± 60	± 80

6.8. Montaż prefabrykatów

6.8.1. Ogólne zasady montażu

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać według opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Projektu Organizacji montażu.

6.8.2. Dokładność montażu elementów prefabrykowanych powinna być zgodna z wymaganiami wg tabeli poniżej.

Dopuszczalne odchyłki w mm w zależności od rodzaju elementu i rodzaju odchyłki

Rodzaj elementu	Przesunięcie elementu w pionie	Przesunięcie elementu w poziomie w stosunku do Projektu Technicznego	
		w kierunku	w kierunku podłużnym

		poprzecznym	
Dźwigary główne belki	± 15	± 10	± 10

Różnice strzałek krzywizny dźwigarów głównych, montowanych w tym samym przęśle, mierzone w płaszczyźnie pionowej, nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek przesunięcia w pionie.

6.9. Badania

6.9.1. Program badań

- a) badania w czasie budowy,
- b) badania po zakończeniu budowy,
- c) badania dodatkowe.

6.9.2. Badania w czasie budowy

Ogólne zasady badania konstrukcji mostowych z betonu sprężonego w czasie budowy powinny być zgodne ze Specyfikacją M.13.00.00.

Badania w czasie budowy obejmują:

- a) sprawdzenie materiałów,
- b) sprawdzenie konstrukcji pomocniczych,
- c) sprawdzenie elementów prefabrykowanych,
- d) sprawdzenie zbrojenia elementów z betonu sprężonego,
- e) sprawdzenie robót betonowych,
- f) sprawdzenie sprężania konstrukcji,
- g) sprawdzenie montażu prefabrykatów,
- h) sprawdzenie warunków transportu i składowania elementów prefabrykowanych,
- i) sprawdzenie całości budowli betonowanej na miejscu.

6.9.3. Badania dodatkowe wykonuje się w przypadku, gdy co najmniej jedno badanie wg 6.9.2. dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

6.9.4. Opis badań w czasie budowy

6.9.4.1. Sprawdzenie materiałów polega na kontroli rodzaju i gatunku materiałów, porównaniu ich z założonymi na Rysunkach, stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi oraz świadectwami jakości i protokołami odbioru.

6.9.4.2. Sprawdzenie elementów prefabrykowanych polega na kontroli:

- a) ogólnego wyglądu prefabrykatu,
- b) wytrzymałości betonu w prefabrykacie,
- c) wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi,

6.9.4.3. Sprawdzenie zbrojenia elementów z betonu sprężonego polega na kontroli:

- a) zbrojenia ze stali prętowej zwykłej zgodnie z warunkami podanymi w M.12.00.00.
- b) montażu cięgien sprężających zgodnie z warunkami niniejszej Specyfikacji.

6.9.4.4. Sprawdzenie robót betonowych należy wykonać zgodnie z zasadami przyjętymi w M.13.00.00.

6.9.4.5. Sprawdzenie sprężania konstrukcji należy wykonać wg niniejszej Specyfikacji.

6.9.4.6. Sprawdzenie montażu prefabrykatów należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

- a) dla pomiarów niwelacyjnych 1 mm,
- b) dla pomiarów liniowych 0,1 %.

6.9.4.7. Sprawdzenie warunków transportu i składowania polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji.

6.9.5. Ocena wyników badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z normą.

W szczególności należy ustalić:

- a) czy stwierdzenie odchyłki od Rysunków przekraczają wartości dopuszczalne,
- b) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- c) wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

W przypadku gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z normą. Roboty wykonane niezgodnie z normą nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu

6.10. Zaświadczenie o jakości (atest)

Dla wyprodukowanych elementów wytwórnia musi wystawić atest zawierający:

- datę wystawienia atestu
- nazwę i adres producenta
- wykaz cech elementów objętych atestem
- krótki opis przeprowadzonych badań z wynikami
- podpisy osób przeprowadzających badania

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 obmiaru jest 1szt. prefabrykowanych belek sprężonych, o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Wbudowanych w obiekt mostowy i odebranych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Należy przeprowadzić odbiór:

- formy stalowej, rusztowań i deskowań,
- zbrojenia belek,
- betonu i jego składników,
- stali sprężającej w zakresie typu i rozstawu zastosowanych cięgien,
- naprężenia cięgien.
- oceny prawidłowości naciągu,
- pomiaru strzałki podniesienia belki,
- pomiaru odkształceń belki,
- pomiaru całkowitych wydłużeń cięgien.

Ponadto należy dokonać:

- sprawdzenia gładkości powierzchni belek (rysy, raki),
- sprawdzenia wymiarów geometrycznych belek i porównania ewentualnych odchyłek z dopuszczalnymi,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania prefabrykatów,
- odbioru montażu belek,
- odbioru ustroju niosącego w całości.

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej Specyfikacji.

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 uwzględnia:

- zakup i dostarczenie na budowę prefabrykowanych belek,
- zapewnienie innych niezbędnych czynników produkcji,
- montaż rusztowań tymczasowych,
- montaż prefabrykowanych belek,
- wypełnienie spoin,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań,
- ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

M.13.01.00	Beton konstrukcyjny.
PN-90/B-06241	Domieszki do betonu. Domieszki przyspieszające twardnienie. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-90/B-06242	Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-90/B-06243	Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-90/B-06244	Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-EN 10002-1	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia
PN-71/M-80236	Liny do konstrukcji sprężonych
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
PN-93/S-10080	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
BN-76/8935-02	Konstrukcje betonowych mostów sprężonych. Wymagania i badania.

M.13.03.05 DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż prefabrykowanych desek gzymsowych.

W zakres robót wchodzi:

- Uzgodnienie z zamawiającym w formie pisemnej kolorystyki desek gzymsowych
- Zakup i dostarczenie na budowę,
- Ułożenie desek gzymsowych
- Wypełnienie spoin.

Roboty związane z ułożeniem gzymsu należy wykonać na płycie pomostu zgodnie z Rysunkami.

1.4. Określenia podstawowe

Deska gzymsowa – prefabrykat stanowiący zewnętrzną okładzinę płyty pomostowej i zabudowy chodnika pełniący równocześnie rolę deskowania traconego przy betonowaniu zabudowy chodnika.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**2.2.1. Deski gzymsowe**

Stosuje się prefabrykowane deski gzymsowe z polimerobetonu o własnościach podanych w tabeli 1, o wymiarach przekroju poprzecznego zgodnych z Rysunkami.

Deski gzymsowe winny mieć osadzony uchwyt kotwiący z pręta stalowego ze stali gatunku AIIIIN.

Powierzchnia licowa gzymsu powinna mieć gładką fakturę (laminat na bazie żelkotu poliestrowego).

Kolor faktury zewnętrznej powierzchni dobiera Wykonawca (w dostosowaniu do kolorystyki obiektu określonej w Projekcie Architektoniczno – Budowlanym obiektu mostowego) i przedkłada go do akceptacji Inspektora.

Zastosowane deski gzymsowe z polimerobetonu winny mieć deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Tabela 1

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość gwarantowana	MPa	≥ 80	PN-EN 12390-2:2001

	polimerobetonu na ściskanie			PN-EN 12390-3:2002
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 20	PN-EN 12390-5:2001
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	$\leq 0,25$	PN-EN 13369:2005 Załącznik J
4	Stopień mrozoodporności	%	$\geq F 150$	Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23:2005
5	Odchyłki długości elementów	mm	≤ 3	PN-B-11213:1997
6	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	≤ 2	
7	Odchyłki prostoliniowości	mm	≤ 2 $\leq 1/500$ długości	
8	Odchyłki skręcania przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	≤ 2 $\leq 1/500$ długości	PN-B-11213:1997
9	Równość powierzchni (szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów widocznych po wbudowaniu nie większe niż)	mm	≤ 1	

2.2.2. Uszczelnienie styku z płytą pomostową

Uszczelnienie styku między prefabrykatem gzymsowym i betonem gzymsu oraz między prefabrykatami gzymsowymi

Do uszczelniania styków poprzecznych między prefabrykatem gzymsu i betonem płyty chodnikowej/gzymsowej oraz między prefabrykatami należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody. Jeżeli Producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez Producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu.

Wymagania dla kitu podano w tablicy 3

Tablica 3. Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	Wygląd zewnętrzny	masa barwy szarej, o konsystencji półgęstej	PN-B-30152
2	Konsystencja robocza	masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli	PN-B-30152
3	Penetracja stożkiem	195±5%	PN-C-04133
4	Splywność w temperaturze 70±2°C, mm-z betonu, po zagruntowaniu	≤1	PN-B-30150, szer. szczeliny 20mm
5	Przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach kondycjonowania: naprężenia max. MPa/charakter zerwania	≥0.40/zerwanie adhezyjne	PN-B-30152
6	Wydłużenie względne przy zerwaniu, %	≥600	PN-ISO 37
7	Odporność na powstawanie rys skurczowych	nie mogą występować rysy i pęknięcia	PN-B-30152
8	Odporność na niskie temperatury (-35°C)	nie mogą występować rysy i pęknięcia	*)
9	Odporność na podwyższone temperatury	nie mogą występować rysy i pęknięcia	**)

*) Sprawdzenie odporności na niskie temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych wg PN-B-30152 p.2.4.9.-kształtki A i B, p.2.4.5-w łódkach szklanych i wg PN-B-30150 p.2.5.5. - w łódkach aluminiowych. Próbki należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze 23±2°C i wilgotność względnej powietrza 50 ±5%, po czym umieścić w zamrażarce w temperaturze -35±2°C, na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy lub odspojenia przy krawędziach foremek.

**) Sprawdzenie odporność na podwyższone temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i kondycjonowanych jak w *), po czym umieścić w pozycji poziomej w cieplarni w temperaturze +80 ±2°C na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy, kraterki lub odspojenia przy krawędziach foremek.

Należy stosować materiał, który jest oznakowany znakiem CE lub B, i dla którego Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do montażu elementów prefabrykowanych powinien być zaakceptowany przez Inspektora..

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i zasięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej. Stosowany sprzęt musi być sprawny technicznie i posiadać aktualne i ważne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania. Maszyniści muszą posiadać ważne zezwolenia uprawniające ich do obsługi sprzętu. Konieczne jest stosowanie sprzętu pomocniczego, warunkującego bezpieczne wykonanie robót, i tak:

- a) haki stosowane przy robotach montażowych powinny być:
 - atestowane i dostosowane do ciężaru montowanych elementów. Stosowanie haków żeliwnych i stalowych jest zabronione. Nie dopuszcza się również stosowania haków spawanych,
 - wyposażone w urządzenia zamykające gardziel haka. Nie dopuszcza się stosowania haków, w których wymiary gardzieli zwiększyły się więcej niż o 10%
- b) zawiesia powinny spełniać następujące wymagania:
 - powinny być wykonane z materiałów atestowanych,
 - zabrania się stosowania lin z utworzonymi na nich węzłami oraz lin połączonych ze sobą za pomocą węzłów,
 - pętle zawiesi wykonanych z lin powinny być ze sobą łączone przez splatanie i zaciskanie, a lina musi być zabezpieczona przed deformacją i przecieraniem,
 - zakończenie lin nie może kaleczyć rąk pracowników montażowych,

- dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi dwu- i wielociągowych powinno być dostosowane do wielkości kąta wierzchołkowego między cięgnami i powinno wynosić:
 - 90% - przy kącie 45°,
 - 70% - przy kącie 90°
 - 50% - przy kącie 120° dopuszczalnego obciążenia zawiesia w układzie pionowym.
- kąt rozwarcia nie może być większy od 120°;
- w przypadku użycia dwóch zawiesi o obwodzie zamkniętym, łączne ich obciążenie nie powinno być większe niż wielkość obciążenia roboczego przewidzianego dla jednego zawiesia.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm pomiędzy podłożem i elementem

elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80 % wytrzymałości projektowej,

podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,

podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem. Prefabrykaty powinny być składowane na krawędziach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatkach nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej sił wewnętrznych.

Na okres transportu elementy prefabrykowane powinny być pakowane na paletach drewnianych, zabezpieczone przed przesuwaniem i uszkodzeniem. Na każdym elemencie należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- datę produkcji,
- przeznaczenie produktu,
- opis środków ostrożności.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inspektorowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pkt. 2.

Przed przystąpieniem, do montażu należy sprawdzić stan prefabrykatów. Zbrojenie wykonane w celu połączenia prefabrykatu gzymsowego z betonem wylewanym „na mokro” powinno być oczyszczone i wyprostowane.

W trakcie montażu prefabrykatów, należy szczególną uwagę zwrócić na ich właściwe usytuowanie i zamocowanie (przyspawanie) wystających prętów do zbrojenia betonu wylewanego „na mokro”.

Z powierzchni prefabrykatów gzymsowych stykających się w zespoleniu z nowym betonem należy usunąć szklivo, oczyścić powierzchnię styku i starannie zwilżyć wodą.

W trakcie montażu prefabrykatów powinny być spełnione warunki:

- montaż prefabrykatów powinien być prowadzony na podstawie projektu montażu opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inspektora,
- urządzenia pomocnicze używane przy montażu muszą być atestowane,
- prowadzenie robót montażowych jest zabronione przy szybkości wiatru > 10 m/sek oraz przy złej widoczności (zmierzch, mgła i pora nocna), jeżeli miejsce pracy nie jest zabezpieczone w oświetlenie o natężeniu światła co najmniej 50 luksów.
- elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszek dopiero po ich zamontowaniu,
- podnoszenie i przemieszczanie wraz z elementami prefabrykowanymi jednocześnie innych przedmiotów i ludzi jest zabronione.
- prawidłowość podwieszenia elementu na haku należy kontrolować po podniesieniu go na wysokość nie większą niż 0,50 m.

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Przed wykonaniem uszczelnienia między prefabrykatem gzymsowym i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy uformować szczelinę o szerokości 10 mm i odpowiednio większej głębokości, aby po wciśnięciu w nią uszczelki w postaci ściśliwej gąbki o średnicy ok. 12 mm uzyskać kwadratowy (10x10 mm) przekrój szczeliny. Szczelinę można uformować np. przez włożenie przed betonowaniem zabudowy listwy ze styropianu. Po usunięciu styropianu należy wypłukać i przedmuchać sprężonym powietrzem a następnie w szczelinie umieścić uszczelkę jak wyżej i wypełnić szczelinę kitem za pomocą urządzenia rekomendowanego przez producenta.

Powierzchnie stykowe prefabrykatów powinny być oczyszczone i wypłukane i, jeżeli producent kitu uszczelniającego tak wymaga, zagruntowane primerem należącym do Systemu. Styki między prefabrykatami należy uszczelniać w trakcie układania prefabrykatów, przez naniesienie warstwy kitu na całą powierzchnię stykową kolejnego elementu i dociśnięcie układanego prefabrykatu do poprzedniego. Następnie powierzchnie wokół szczeliny należy starannie oczyścić, usuwając nadmiar kitu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inspektora.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Na żądanie Inspektora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Sprawdzenie cech zewnętrznych na budowie obejmuje:

a) ocenę wizualną

Powierzchnia prefabrykatu powinna być sprawdzana pod względem uszkodzeń, pustek, spękań i obecności ciał obcych. Powierzchnia elementu powinna spełniać wymagania podane w pkt. 2.1.2.

b) sprawdzenie wymiarów.

Równość powierzchni prefabrykatów, szczyrby i uszkodzenia należy oceniać zgodnie z zasadami normy PN-B-11213. Wyniki kontroli należy porównać z wymaganiami niniejszej STWiORB, pkt.2.1.3.

Kształt i wymiary należy sprawdzać z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów obejmuje:

a) wizualną ocenę jakości robót,

b) sprawdzenie szerokości spoin między prefabrykatami gzymsowymi (prefabrykaty należy montować w styk, kit musi całkowicie wypełniać spoinę),

c) sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (Odchylenia mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 3 mm),

d) niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (Odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu, o szerokości i grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Wbudowanych w obiekt mostowy i odebranych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Dokonyje się następujących odbiorów :

- odbiór desek gzymsowych przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6 STWiORB.,
- końcowy odbiór ułożonych desek gzymsowych na podstawie badań podanych w pkt. 6 STWiORB.
- Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie na budowę prefabrykowanych desek,
- zapewnienie innych niezbędnych czynników produkcji,
- montaż prefabrykowanych desek na płycie pomostowej,
- wypełnienie spoin,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań,
- ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-B-11213 Materiały kamienne. Elementy kamienne: krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

PN-B-04500 Zaprawy budowlane - Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów

PN-B-30152 Kity budowlane kauczukowe uszczelniające

PN-C-04133 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem stożkowym

PN-B-30150 Kity budowlane trwale plastyczne-olejowy i polistyrenowy

PN-ISO 37 Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu

10.2 Inne dokumenty

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 - Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off”

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 - Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3 - Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

M.13.07.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI BETONOWYCH**M.13.07.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką akrylową.

1.2. Zakres Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Szczegółowy 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, gwarantowanych przez producenta.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Jako warstwę wyrównawczą pod powłoki malarskie na powierzchnie elementów nie sprężonych należy stosować jednoskładnikową zaprawę cementową o uziarnieniu do 0,5 mm modyfikowaną polimerami. Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wyrównywania powierzchni betonowych, szpachlowania i uszczelniania powierzchni przez zamykanie porów, rys i raków.

Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych oraz powinna być kompatybilna z materiałem powłok antykorozyjnych.

Do wyrównywania powierzchni betonowych należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tabeli 1.

Tabela 1 Wymagania dla stwardniałej zaprawy wyrównawczej

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 6,0$	PN-EN 196-1:1996
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 30,0$	PN-EN 196-1:1996
3	Wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X1 lub PN-EN 1542
4	Skurcz w okresie 1÷90 dni	% _o	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM TWm-31/97 lub PN-EN 12617-4
5	Mrozoodporność badana w wodzie i roztworze soli (2% NaCl): - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie - wytrzymałość na odrywanie	% MPa MPa MPa	F150 ≤ 5 $\geq 7,0$ ≥ 20 $\geq 1,6$	Procedura IBDiM PBTM-1/12 i Procedura IBDiM SO-3
9	Stopień wodoprzepuszczalności	-	W8	PN-88/B-06250

Zastosowana warstwa wyrównawcza nie powinna hamować dyfuzji pary wodnej: opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 powinien ≤ 4 m.

2.3. Malarskie powłoki ochronne

2.3.1. Ogólne wymagania dla wykonanych powłok ochronnych

Wykonana powłoka powinna:

- redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TM-X5 powinien $\leq 30\%$,
- redukować wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększać odporność na mróz i mgłę solną: powłoka po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PO-2 nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),
- hamować dyfuzję CO₂ (zabezpieczać otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją): opór dyfuzyjny dla CO₂ badany wg procedury ITB LO-4 powinien ≤ 50 m.
- nie hamować dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”): opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 powinien ≤ 4 m.

2.3.2. Właściwości powłoki ochronnej ze zdolnością pokrywania rys.

Należy stosować elastyczne powłoki wykonane barwnymi powłokami w postaci powłoki na bazie żywicy akrylowej.

Wymagania dla powłoki:

- powinna pokrywać rysy o rozwarości do 0,3 mm wg Procedury ITB nr 211,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
- wartość średnia $\geq 1,0$ MPa
- wartość minimalna 0,6 MPa
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:

- wartość średnia $\geq 0,8$ MPa

2.3.3. Właściwości powłoki ochronnej bez zdolności pokrywania rys (dla elementów sprężonych).

Na powierzchnie elementów sprężonych należy stosować sztywne cienkowarstwowe powłoki o grubości zgodnej z instrukcjami producenta, wykonanych dyspersją wodną na bazie żywic akrylowych.

Wymagania dla powłoki:

- nie powinna pokrywać rys,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
- wartość średnia $\geq 0,8$ MPa
- wartość minimalna 0,5 MPa
- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3:
- wartość średnia $\geq 0,6$ MPa

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inspektora.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Do przygotowania podłoża betonowego Wykonawca powinien dysponować sprzętem do czyszczenia strumieniowo-ściernego.

Do nakładania warstwy wyrównawczej Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

Do nakładania powłok można stosować sprzęt:

- naczynia i wiadra blaszane do przygotowania materiału,
- mieszadło wolnoobrotowe do wymieszania składników w przypadku preparatów kilkuskładnikowych,
- pędzle,
- wałki,
- sprzęt do natrysku pneumatycznego,
- sprzęt do natrysku hydrodynamicznego.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich Norm przedmiotowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały do wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- Znak CE, B, nr odpowiedniej normy,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +5°C do +25°C w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

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

Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana 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, zwanym dalej Rozporządzeniem, z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Żmigród, 1998 oraz z projektem roboczym ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych i STWiORB.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze, przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie warstwy wyrównawczej,
- nałożenie ochronnej powłoki malarskiej,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

5.5. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inspektora przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń (przykład protokołu w Załączniku nr 1) materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inspektor badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Miejsca, liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inspektor.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu (przykład protokołu w Załączniku nr 1), a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

5.6. Wymagana dokumentacja robót

5.6.1. Program Zapewnienia Jakości

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inspektor dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w Załączniku nr 1. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w Załączniku), w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentacji Budowy.

5.6.2. Projekt roboczy zabezpieczenia antykorozyjnego

Wybór materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu powinien nastąpić na podstawie projektu roboczego zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanego przez Wykonawcę. Projekt roboczy podlega akceptacji Inspektora.

Projekt roboczy powinien zawierać, co najmniej:

- wariantowy dobór odpowiednich materiałów na poszczególne elementy systemu zabezpieczającego, ilość i grubość warstw, w aspekcie możliwości spełnienia określonych w STWiORB warunków technicznych i technologicznych,
- wymagania dotyczące przygotowania powierzchni pod powłoki, rodzaje i ilości potrzebnych materiałów,
- sposób aplikacji materiału
- projekt rusztowań, podestów i wszelkich zabezpieczeń koniecznych do wykonania robót.

5.7. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace antykorozyjne powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ (dla wyrobów epoksydowych $+8^{\circ}\text{C}$) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. (Tabelę podającą temperaturę punktu rosy dla podłoża w zależności od wilgotności względnej powietrza zamieszczono w Załączniku Nr 6). Maksymalna temperatura podłoża i powietrza nie powinna przekraczać $+35^{\circ}\text{C}$. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach).
- Niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać, co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 4B.

5.8. Przygotowanie podłoża

5.8.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mlecza cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 3.

5.8.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej powierzchni podlegającej ochronie należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z Kartami Technicznymi.

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego, a wykonaniem powłoki ochronnej należy przyjmować wg danych podawanych w Kartach Technicznych stosowanych materiałów.

5.8.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach obiektów remontowanych powinna być nie mniejsza niż 25 MPa,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:
 - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
 - wartość minimalna $\geq 1,0$ MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego elementu (przyczółka, filara, płyty, itp.).

Podłoże powinno być suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak, aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna.

Temperatura podłoża betonowego nie może być niższa niż +8 °C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25 °C, chyba że producent podaje inne wymagania.

Szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm.

Przebieg pomiaru szorstkości:

Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzone w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm³ (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni.

Szorstkość należy określić ze wzoru:

$$s = 40 \sqrt{V/d^2} \text{ (mm)},$$

gdzie: V – objętość piasku w (cm³)

d – średnica koła w (cm).

Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm.

Podłoże powinno być czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie

Podłoże powinno być gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

5.9. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załącznikach Nr 2A i 2B.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w Karcie Technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji, jak poniżej:

- Zaprawa wyrównawcza

Zaprawę należy przygotować przez wymieszanie w odpowiednich proporcjach suchej zaprawy cementowej i wody. Odpowiednią ilość wody należy wlać do naczynia, w którym odbywa się mieszanie lub do mieszarki, dodawać suchą zaprawę, dokładnie mieszając przez 3 min. aż do uzyskania jednorodnej mieszanki. Proporcje mieszania suchej zaprawy i wody należy przyjmować ściśle wg zaleceń producenta.

- Materiały malarskie jednoskładnikowe

Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:

- otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć- w razie potrzeby przez osączenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125 µm.
- sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,
- gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednolodzić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe,; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna pozbawiona pęcherzyków powietrza.

- Materiały malarskie dwuskładnikowe

- materiały dwuskładnikowe (składnik A i składnik B) konfekcjonowane są w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza,

5.10. Nakładanie warstwy wyrównawczej

Warstwy wyrównawczej nie należy nakładać na powierzchnie elementów sprężonych (monolitycznych lub prefabrykowanych).

Wyrównanie powierzchni betonowych należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy (chyba że producent podaje inaczej). Zwykle przed nałożeniem szpachłówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne. Szpachłówkę można nakładać za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni. Zwykle wymagane jest nałożenie dwóch warstw. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania jej szorstkości, druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy wygładzić np. wilgotną gąbką, nie należy wygładzać zaprawy za pomocą kielni stalowej ani plastikowej. Należy przestrzegać grubości warstw, które można nakładać jednorazowo (zwykle około 3 mm). Jeżeli konieczne jest nałożenie grubszej warstwy zaprawę wyrównawczą należy nakładać w kilku warstwach. Należy przestrzegać okresu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zaprawy wyrównawczej (około 24 godzin) oraz pomiędzy zaprawą wyrównawczą i powłoką ochronną (około 4 dni).

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 4A.

Warstwy wyrównawczej nie należy nakładać na elementy sprężone.

5.11. Nakładanie powłok

5.11.1. Warunki ogólne

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki, uwzględniając szorstkość podłoża określoną wg pkt.5.7.3.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 4A.

5.11.2. Metody nakładania powłok

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych poniżej.

5.11.2.1. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

Materiały malarskie nanoszone pędzlem powinny spełniać następujące wymagania:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim zalecane jest stosowanie farb bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,

- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym należy wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprzecznić,
- po tych zabiegach należy ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- ostatnim etapem jest malowanie powierzchni betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

5.11.2.2. Malowanie powierzchni wałkiem

Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym - malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w prostopadłym do niego.

5.11.2.3. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%.
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.11.2.5. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z

wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.12. Pielęgnacja powłoki

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

5.13. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok. Wzory protokołów zostały zamieszczone w Załącznikach do niniejszych STWiORB.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm, deklaracji zgodności, deklaracji własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Na żądanie Inspektora Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN 21513. Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół. Wzór protokołu został zamieszczony w Załączniku Nr 2A i 2B.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.7.

Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół. Przykład protokołu został zamieszczony w Załączniku 3.

6.4. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.4.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania warstwy wyrównawczej i powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.4.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

6.4.2.1. Ocena wizualna warstwy wyrównawczej i powłok malarskich

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej warstwy wyrównawczej lub powłoki wg wymagań podanych w tablicy 1.

Tablica 1 Ocena wizualna jakości warstwy wyrównawczej i powłok

Cecha warstwy wyrównawczej lub powłoki	Wymagania
Połysk	jednolity na całej powierzchni
Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
Zmęknienie powłoki	niedopuszczalne
Ubytki	niedopuszczalne
Chropowatość	niedopuszczalna-w przypadku gładkich powłok
Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
Zacieki	niedopuszczalne
Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
Pęcherze	niedopuszczalne
Odsparowanie się powłoki lub warstwy wyrównawczej	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

6.4.2.2. Sprawdzenie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki do podłoża betonowego

Badanie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki ochronnej na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

a) Metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inspektora miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk,

b) Metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy ϕ 50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542:2000. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:

- świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
- po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej -stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 25 m² przy czym nie mniej niż 5 oznaczeniach dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inspektor. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pkt.2.4.

Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pkt.2.2. i 2.3. wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inspektora. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pkt.2.2. i 2.3 dla danego rodzaju powłoki, to można uznać że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

6.4.2.3. Grubość powłoki

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m² powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w deklaracji zgodności. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem $\pm 20\%$.

6.4.2.4. Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w Załączniku 5.

Na żądanie Inspektora kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań norm zharmonizowanych.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m²) wykonanej i odebranej powłoki.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inspektora w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- projekt organizacji robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu powłoką akrylową.
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

Do kalkulacji cen należy założyć, że kolor powłoki jest różny od koloru betonu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

2 PN-B-03264:2000 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

3 PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych

4 PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.

5 PN-EN 21513 Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowywanie próbek do badań.

5.a PN-EN 196-1 Metody badania cementu-Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

5b PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych-Metody badań-Część 4:Oznaczanie skurczu i wydłużenia

5c PN-88/B-06250 Beton zwykły

10.2 Inne dokumenty

6. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody

6.a. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metoda „pull-off”

6.b. Procedura IBDiM TWm-31/97 Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

6.c Procedura IBDiM PBTM-1/12 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych

6.d.Procedura IBDiM SO-3 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych

7. Procedura IBDiM PO-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania

8. Procedura ITB LO-4 Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy

9. Procedura IBDiM TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metoda „pull-off”

10. Procedura ITB nr 211 Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych

11. 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,

12. „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”,
IBDiM, Żmigród, 1998.

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr
OCHRONA POWIERZCHNIOWA BETONU

Obiekt:

Element:

Zakres robót:

Termin wykonania prac:

Rodzaj powłoki:

PARAMETRY MATERIAŁÓW

Lp.	Parametry materiału	Dane dla materiału gruntującego	Dane dla materiału
1.	Nazwa materiału		
2.	Numer partii		
3.	Numer dostawy		
4.	Certyfikat lub deklaracja zgodności z Polską Normą	załącznik nr	załącznik nr
5.	Data ważności		
6.	Stosunek mieszania		
7.	Czas mieszania		
8.	Temperatura materiału		
9.	Metoda nanoszenia		
10.	Liczba warstw		
11.	Grubość warstw		
12.	Przerwa technologiczna przed wykonaniem kolejnej warstwy zabezpieczenia		
13.	Inne:		

DANE METEOROLOGICZNE

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzina	Silne promie- niowanie słoneczne	Zachmu- rzenie	Opad atmosfe- ryczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr ²⁾								
2 załącznik nr ²⁾								
3 załącznik nr ²⁾								
4 załącznik nr ²⁾								
Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody								

¹⁾ – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

²⁾ – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr DZIAŁKA nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
 NAŁOŻONYCH POWŁOK OCHRONNYCH I WYPRAW OCHRONNYCH¹⁾**

Obiekt:
 Element:
 Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Materiał (nazwa, rodzaj, ze zdolnością przenoszenia zarysowań lub bez)	
Producent	
Technika aplikacji	
Czas aplikacji	
Wygląd powłoki ²⁾	
– połysk	☐ jednolity ☐ niejednolity
– barwa	☐ zgodny z dokumentacją ☐ niezgodny z dokumentacją
– zmięknienie powłoki	☐ tak ☐ nie
– miejsca niepokryte	☐ tak ☐ nie
– chropowatość	☐ tak ☐ nie
– kratery	☐ tak ☐ nie
– zacieki	☐ tak ☐ nie
– marszczenie	☐ tak ☐ nie
– pęcherze	☐ tak ☐ nie
– rysy i pęknięcia	☐ tak ☐ nie
– odpajanie	☐ tak ☐ nie
– wtrącone zanieczyszczenia	☐ tak ☐ nie
Grubość średnia (µm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna ☐ spełnia wymaganie ☐ nie spełnia wymagania
Przyczepność (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna ☐ spełnia wymaganie ☐ nie spełnia wymagania
Uwagi	
Jakość przygotowanego podłoża:	☐ spełnia wymagania ☐ nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

¹⁾ – należy wypełniać po każdym skończonym fragmencie pracy

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr DZIAŁKA nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
 WYKONANEJ IMPREGNACJI HYDROFOBOWEJ¹⁾**

Obiekt:
 Element:
 Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Nazwa materiału	
Producent	
Ocena skuteczności impregnacji hydrofobowej (metoda kropli) ²⁾	☐ bardzo dobra ☐ dobra ☐ słaba
Pokrycie powierzchni ²⁾	☐ dokładne ☐ niedokładne
Jakość wykonanej impregnacji ²⁾	☐ spełnia wymagania ☐ nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

¹⁾ – należy wypełniać po każdym skończonym fragmencie pracy

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

M.15.00.00	IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH
M.15.01.00	IZOLACJE CIENKIE
M.15.01.01	IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00.Wymagania ogólne.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

Do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Należy stosować środek, który rozprzodza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału jest zależne od porowatości podłoża i wynosi zwykle ok. 0,3÷0,45 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp).

Do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprzodzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Należy stosować środek, który rozprzodza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu powinno być zgodne z zaleceniami producenta i wynosi zwykle 0,8÷1,00 kg/m² powierzchni zabezpieczanej.

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inspektora.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak pędzle, wałki, szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwolejowym).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Roztwór asfaltowy powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.2.2 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Normach. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inspektora.

Mas izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

5.2.3 Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”. W każdym przypadku zaleca się, aby wiek betonu wynosił 28 dni.

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić przez piaskowanie w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżyć przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego $\varnothing$ 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- ☐ podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

5.2.4 Gruntowanie podłoża

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej, do co najmniej 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych, szybko rozpadających np. asfaltowej

emulsji kationowej spełniającej wymagania PN-B-24003. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inspektora.

W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Do gruntowania powierzchni betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni, ale zaleca się 28 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt ciekłą warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża.

5.2.5 Układanie kolejnych warstw izolacji cienkiej

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłonią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy.

Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m² dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza niż 2 mm.

Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inspektora.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Na żądanie Inspektora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego. Wzór protokołu przedstawiono w Załączniku 1.

6.2.2. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej,
- kontrolę warunków atmosferycznych w trakcie trwania robót

6.2.3. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.4. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w Załączniku 2.

6.2.4. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji.

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w Załącznik 3.

6.2.5. Kontrola wykonania izolacji właściwej

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z karta techniczną materiału
- całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna wynosić co najmniej 2 mm
- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

6.2.6. Kontrola warunków atmosferycznych

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Z warunków atmosferycznych należy sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku 4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej izolacji powierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu obiektu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą Specyfikacją i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- koszt opracowania organizacji i harmonogramu robót.
- oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

PN-B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych

PN-B-24003 Asfaltowa emulsja kationowa

10.2. Inne dokumenty

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

M.15.02.00 IZOLACJE GRUBE**M.15.02.01 IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji obiektu mostowego z zastosowaniem papy zgrzewalnej układanej w jednej lub dwóch warstwach.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji w jednej warstwie dla płyty pomostowej ustroju niosącego pod jezdnią, ścianki zapleczonej oraz płyt przejściowych; wykonanie izolacji w dwóch warstwach pod kapami chodnikowymi.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00.

Papa zgrzewalna - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

Izolacja – materiał hydroizolacyjny pokryty dwustronnie bitumem.

Bitumiczny środek gruntujący – jednorodna ciecz w czarnym kolorze stosowana do gruntowania powierzchni betonu przed ułożeniem izolacji ze zgrzewalnego materiału izolacyjnego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

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

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**2.2.1. Rodzaje materiałów.**

Do wykonania systemu izolacyjnego należy stosować następujące materiały:

- bitumiczny środek gruntujący
- izolację bitumiczną (papę zgrzewalną)

2.2.2. Wymagania podstawowe.

Papa zgrzewalna posiadająca deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej:

- wytrzymałość na rozciąganie
- przesiąkliwość i nasiąkliwość

- zachowanie elastyczności w niskiej temperaturze

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę, które powinno posiadać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM.

Producent na żądanie Zamawiającego 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.

2.2.3. Wymagania dotyczące środka gruntującego

Do izolacji pomostu obiektu mostowego należy stosować pokrycie bitumiczne spełniające wymagania podane w Tabeli 1.

Tabela 1 wymagania dla środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. (23 ±2) °C łatwo rozprowadza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620
2	Czas wysychania	H	≤ 12	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10
3	Zawartość wody ¹⁾	%	≤ 0,5	PN-83/C-04523
4	Sedymentacja ¹⁾	%	≤ 1,0	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8
5	Lepkość, czas wypływu	S	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-EN ISO 2431
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767

1) W aprobacie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-83/C-04523 [8] nie jest możliwe

2) η – lepkość określona przez producenta

* Roztwór gruntujący musi być jednorodną cieczą koloru czarnego, bez zawiesin, osadów czy zanieczyszczeń mechanicznych

2.2.4. Wymagania dotyczące papy zgrzewalnej

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.

Papa zgrzewalna posiadająca deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej zgodne z tabelą 2

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę.

Producent na żądanie Zamawiającego 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.

Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 2. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie
1	Wygląd		zgodny*
2	Długość arkusza papy	mm	$L \pm 1\% L$
3	Szerokość arkusza papy	cm	$S \pm 1\% S$
4	Grubość materiału	mm	≥ 5
	- grubość warstwy bitumu pod osnową	mm	≥ 3
5	Giętkość w niskich temperaturach	Temp. [°C]	$\leq - 5,0$

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie
		śr. Wałka ϕ [mm]	ϕ 30
6	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$
7	Nasiakliwość	%	$\leq 0,5$
8	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	$^{\circ}\text{C} / \text{h}$	$100^{\circ}\text{C} / 2\text{h}$
9	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	N	≥ 900 ≥ 900
10	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	%	≥ 40 ≥ 40
11	Wytrzymałość na rozdarcie - wzdłuż - w poprzek	N	≥ 200 ≥ 200
12	Przyczepność do podłoża betonowego betonowego (metoda „pull-off”)	N/mm^2	≥ 0.4 (w temp. $20^{\circ}\text{C} \pm 2$)

1) Badanie wg opracowania IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

* Materiał izolacyjny nie może mieć dziur ani fałd i powinien mieć proste brzegi. Materiał izolacyjny musi być równomiernie pokryty posypką. Nie mogą wystąpić uszkodzenia spowodowane sklejeniem materiału izolacyjnego, gdy rolka jest zwinięta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę

Wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu płyty pomostu przez piaskowanie należy usunąć z niej piasek i odpylić jej powierzchnię.

- śrutownicę

Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.

- hydromonitor lub lancę wodną

Czyszczenie betonu należy wykonywać wodą pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym

Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.

- odkurzacz przemysłowy

Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarские

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe

Palnik powinien być wyposażony, w co najmniej 7 dysz. Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.

- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe

Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.

- laski metalowe

Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.

- butle z gazem

Do zasilania palników należy stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszkankę propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości, co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznakowanie znakiem CE lub B,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać, co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów bitumicznych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być, co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nieprzekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów niezatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nieprzekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawić stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuszczyć olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. grysów) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C. Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

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.

5.2.2. Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy

pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- 1) wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,

2) wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić, co najmniej 2,0MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego $\varnothing$ 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814,

3) podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieśnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,

4) podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,

5) podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:

- w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,
- w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm,

przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi,

- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:

10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,

5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

5.2.3. Przygotowanie płyty ze świeżego betonu

Po akceptacji Inspektora i projektanta istnieje możliwość przyspieszenia cyklu realizacji inwestycji dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odessaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną.

Grunтовanie żywicą należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonane w czasie od 4 do 8 godzin od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntuje nie wiąże.

5.3. Gruntowanie podłoża

5.3.1. Zasady gruntowania

Grunтовanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntujecego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntujecego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntuwać asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntujeącą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntujecego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

Grunтовanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujeących

Do gruntuowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Grunтовanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Grunтовanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min. do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntuwana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność papy do podłoża.

Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

5.4. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

5.4.1. Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej należy wykonywać jako jednowarstwową, a pod zabudowę chodnikową i gzymsową oraz pod krawężnikami należy układać dwie warstwy papy. Dwie warstwy papy należy układać także na konstrukcjach pod podbudową drogową i nasypem.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”).

5.4.2. Układanie izolacji właściwej

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwa się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską”, nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłożu.

Poszczególne arkusze papy łączą się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległe do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległe do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejenia w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

5.4.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji i przy urządzeniach odwadniających

Miejsca zakończeń i wywinień izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebić izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

Bardzo dokładnie należy przykleić izolację do wewnętrznej powierzchni lejka sączka oraz do kołnierza wpustu, tak aby zapewnić szczelność całej powłoki. W tym celu przy wklejaniu izolacji w lejek sączka należy w niej wykonać nacięcia. Muszą być one wykonane wystarczająco gęsto i nie mogą być zbyt długie, aby uzyskać jednolitą wyklejoną płaszczyznę. Izolację należy przykleić bardzo dokładnie na styku betonu i krawędzi lejka/kołnierza wpustu. Przed przyklejeniem izolacji należy dokładnie oczyścić powierzchnię lejka sączka/kołnierza wpustu zabrudzonego w trakcie betonowania płyty mleczkiem cementowym. Należy sprawdzić czy wlot sączka/wpustu nie jest przykryty izolacją.

Wszystkie skrajne krawędzie izolacji powinny być wzmocnione przez naklejenie dodatkowego pasa izolacji szerokości 50 cm.

Dodatkową warstwę izolacji należy również ułożyć pod kapami chodnikowymi/gzymsowymi wraz z krawężnikami.

5.4.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inspektora.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Na żądanie Inspektora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach 1-3.

6.2.2. Badania w czasie robót

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041) [25].

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

6.2.2.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w punkcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 4.

6.2.2.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry, przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w załącznikach 5 i 6.

6.2.2.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejania krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża,
- przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inspektora polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m². Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m² izolowanej powierzchni.

Można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

- metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i -ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,
- metoda „pull-off”: polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiaru należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 5.

Tablica 5., Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 – 10	0,7
2	10 – 14	0,6
3	14 – 18	0,5
4	18 – 22	0,4
5	22 – 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych wg wzorca zamieszczonego w załączniku 8.

6.2.2.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od

podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni płyty pomostowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce

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.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- zapisy w Dzienniku Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji w jednej lub dwóch warstwach zgodnie ze Specyfikacją i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych i namiotów,
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót,
- oczyszczenie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań

PN-EN 12311-1 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu

PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula.

PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.

PN-EN 1767 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni.

PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

PN-C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną

PN-EN ISO 2431 Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych

PN-C-89085.03 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)

PN-C-89085.06 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości

PN-C-81400 Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych

PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie

10.2. Inne przepisy

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 Badanie grubości arkusza

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 Badanie przesiąkliwości papy

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”)

Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 Badanie sedymentacji roztworów asfaltowych

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego

Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 Badanie lepkości

- Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000
- Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)
- Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich

M.15.03.00 NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH**M.15.03.12 ASFALT LANY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i przeciwnospadków z asfaltu lanego stanowiącej element nawierzchni na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem na obiektach mostowych warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA11 i grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Podłożem pod warstwę wiążącą jest warstwa izolacji wykonana i odebrana zgodnie ze Specyfikacją M.15.02.01.

1.4. Określenia podstawowe

Asfalt lany – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do wytworzenia mieszanki asfaltu lanego MA11 należy stosować:

- polimeroasfalt
- kruszywo łamane,
- lepiszcze,
- kruszywo niełamane,
- taśma bitumiczna do łączenia spoin,
- emulsja kationowa modyfikowana.

2.2.1. Wymagania podstawowe dla kruszyw

Tablica 1. Wymagania wobec kruszywa grubego do warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA 11 dla KR 5-6.

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria co najmniej:	Gc90/15
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G25/15
Zwartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI20 lub SI20
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C95/1
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN	LA25

1097-2; rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	
Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8: kategoria nie niższa niż:	PSV50
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA 24 deklarowana
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, załącznik B; w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż	FNACL7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż	mLPC0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1	Wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2	Wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowego według PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyższa niż	V3,5

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego dla KR 5-6.

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	GF85 i GA85
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	GTC20
Zwartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	F10
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	ECS Deklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	WA24 deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy ścieralnej z asfaltu lanego dla KR 5-6.

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	GF85 i GA85
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	GTC20

Zwartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	F16
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż	MBF10
Kancistość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	ECS 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9:	WA24 deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

2.2.2. Wymagania dla wypełniacza

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego.

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec wypełniacza
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż	MBF10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1%(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	V28/45
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	DR&B8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż	WS10
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż	CC70
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	Ka deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN deklarowana

2.2.3. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować topliwą taśmę samoprzylepną lub lepiszczę asfaltowe. Materiał powinien posiadać deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

2.2.4. Asfalt lany

Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy wiążącej nawierzchni mostowych, K3÷6

Właściwość	Metoda badania	Kategoria ruchu KR3÷6
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 13108-30 (D.5.1)	I _{min} 1,0 I _{max} 3,0 I _{nc} 0,4 I _{nc} 0,6 dla asfaltu lanego z

		lepiszczem elastomerowym
--	--	--------------------------

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

3.2.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Wytwórnia o produkcji cyklicznej, powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 20 ton/godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Otarcarka powinna posiadać urządzenie umożliwiające podgrzewanie wypełniacza, aby zapobiec spadkowi temperatury produkowanej mieszanki mineralno-bitumicznej poniżej 190°C

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

3.2.2. Pozostały sprzęt

- a) Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością. Układarka powinna posiadać:
 - płytę rozścielającą masę asfaltu lanego,
 - podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
 - sprzężoną z układarką rozsypywarę grysów bitumowanych,
- b) Walce stalowe gładkie lekkie,
- c) Szczotka mechaniczna,
- d) Sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, promienniki podczerwieni, łopaty, szczotki).

Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inspektora

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami.

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

Asfalt należy przewozić w cysternach – termosach, z automatyczną regulacją temperatury, nie powodujących przegrzania asfaltu.

Do transportu asfaltu lanego należy stosować samochody – termosy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do:

- sporządzenia receptury laboratoryjnej w oparciu o wymagania niniejszej Specyfikacji i przedłożenie ich do akceptacji przez Inspektora,
- sporządzenia szczegółowej instrukcji wykonania nawierzchni i przedłożenia jej do akceptacji przez Inspektora,

5.2.2. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt lany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż -5°C. Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów lub silnego wiatru.

5.2.3. Podłoże

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego jest warstwa izolacji. Podłoże musi być suche i oczyszczone z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń typu piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo itp. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym.

5.2.4. Projektowanie mieszanki mineralnej

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inspektorowi co najmniej 2 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.

Tabela nr 4 Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w asfalcie lanym.

	Przesiew [% (m/m)]
Wymiar sita #, mm	MA11 KR1÷6
16	100
11,2	90÷100
8	70÷85
5,6	-
2	45÷55
0,125	22÷35
0,063	20÷28
Zawartość lepiszcza	Bmin 6,5

5.2.5. Wytwarzanie asfaltu lanego

Asfalt lany powinien być wytwarzany w otaczarkach zgodnie z punktem 3.1.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- Asfalt $\pm 0,3\%$ m/m
- Wypełniacz $\pm 1,0\%$ m/m
- Kruszywo $\pm 2,5\%$ m/m

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, średnie, drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt. Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu powinna wynosić 170°C - 190°C.

5.2.6. Wbudowanie asfaltu lanego w nawierzchnię

Mieszankę asfaltu lanego należy wbudowywać w sposób mechaniczny, przy użyciu rozkładarki (punkt 3 Specyfikacji). Układanie musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów z jednostajną prędkością. Układarka powinna być zasilana tak, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka. Układanie asfaltu lanego powinno odbywać się całą szerokością obiektu (dopuszcza się układanie równocześnie dwoma układarkami z przesunięciem). Złącza poprzeczne warstwy ścieralnej należy wykończyć samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową, przyklejając ją do obciętych krawędzi podgrzanych promiennikami podczerwieni. w miejscach łączeń podgrzewać promiennikami i zacierać gładzikiem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Inspektor może zatwierdzić źródła poboru kruszyw na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę deklaracji zgodności Producenta kruszyw, o ile przedstawione przez niego wyniki uznaje za miarodajne i zgodne z wymaganiami punktu 2. Specyfikacji.

Wykonawca ma obowiązek zgromadzić całość niezbędnych materiałów kamiennych do wykonania mieszanki asfaltu lanego (dla obu warstw), złożyć go w utwardzonych boksach, frakcjami i dla każdej frakcji wykonać 1 raz wszystkie badania wymagane w punkcie 2. Specyfikacji.

Źródło poboru asfaltu proponuje Wykonawca przedstawiając deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną..

Uwaga:

- a) w przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. w przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach,
- b) dla asfaltów: badania penetracji, temperatury mięknięcia, ciągliwości i nawrotu sprężystego- należy przeprowadzić dla każdej dostawy. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi deklaracji zgodności, deklaracji własności użytkowych lub innym dokumencie zgodnym z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

6.2.2. Badania w czasie produkcji mieszanki asfaltu lanego

W czasie produkcji należy kontrolować:

- a) sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- b) temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.,
- c) temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- d) skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej – 2 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą. Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego:

–	Dla kruszywa powyżej 2mm	±5,0%
–	Dla wypełniacza	±3,0%
–	Dla lepiszcza	±0,5%

- e) oznaczenie penetracji trzpieniem o powierzchni 5cm^2 - 6 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą; wymagany wynik $\leq 2,5\text{mm}$

Próbki do badań w punkcie d, e należy pobierać z kosza układarki.

Z nawierzchni ułożonej na płycie obiektu nie wycina się próbek walcowych

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi do zatwierdzenia.

6.2.3. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- a) jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- b) temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,

6.2.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni z asfaltu lanego

- a) Szerokość nawierzchni na obiekcie musi być zgodna z szerokością projektowaną w Dokumentacjach Projektowych
- b) Równość warstwy wiążącej
 - Podłużna mierzona planografem w sposób ciągły.

Można stosować pomiar profilometryczny równości podłużnej za pomocą sprzętu umożliwiającym rejestrację z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5m do 50m.

Wartość wskaźnika oblicza się nie rzadziej niż co 50m.

Wymagana równość podłużna wynosi dla (wartość wskaźnika $/R/$):

- dla 50% długości badanego odcinka $/R/\leq 2$
- dla 80% długości badanego odcinka $/R/\leq 3,4$
- dla 100% długości badanego odcinka $/R/\leq 5,6$
- Nierówności dla warstwy nie może przekraczać 5mm,
- Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni drogi klasy GP należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4m i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określana przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 7mm dla warstwy ścieralnej. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.
- Poprzeczna mierzona 4m łatą; Pomiar wykonywać 1 raz/5m; odchylenie dla warstwy nie może przekraczać 6mm.

- c) Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar wykonywać 1 raz/10m; tolerancja wynosi $\pm 0,2$ %
- d) Rzędne wysokościowe; pomiar 1 raz / 10m; różnice w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać ± 3 mm
- e) Grubość nawierzchni – 1 pomiar /10 m ;pomiaru dokonuje się na podstawie światła krawężnika. Dopuszczalna tolerancja grubości warstwy może wynosić $\pm 0,5$ cm.
- g) Wygląd zewnętrzny nawierzchni-należy dokonać przez oględzin całego odcinka. Wygląd zewnętrzny powinien być jednorodny bez plam i wyluszczeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni wykonanej z asfaltu lanego o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbioru robót dokonuje Inspektor na zasadach określonych w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wyniki badań i pomiarów z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z kontroli jakości robót, oraz wyniki pomiarów z odcinka próbnego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami oraz instrukcji prowadzenia robót
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- rozłożenie mieszanki asfaltu lanego zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- wykończenie złącz taśmą,
- oczyszczenie miejsca pracy i utylizacja odpadów,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- koszty uzyskania wymaganych uzgodnień i akceptacji,
- koszty związane z ochroną otaczającego środowiska i przyległych tras komunikacyjnych przed negatywnymi skutkami prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1427:2007	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknienia asfaltów metodą „Pierścień i Kula”.
PN-EN 12593:2007	Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
PN-EN 1427:2007	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścień i Kula
PN-EN 1426:2007	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą

PN-EN 12697-20:2004(U)	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie głębokości wgłębienia przy użyciu próbek sześciennych lub Marshalla.
PN –EN 13108-6:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 6. Asfalt lany.
PN-C-04132:1985	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
PN-EN ISO 2592:2002	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-61/S-96504	Drogi Samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-86/B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10.2. Inne przepisy	
TWT-PAD-2003	Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. IBDiM Warszawa 2003
WT-1 Kruszywa 2014	
WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014	
WT-3 Emulsje asfaltowe 2009	

M.15.03.04 WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI AC

Wg STWiORB D.05.03.05a zamieszczonej w branży drogowej.

M.15.03.13 NAWIERZCHNIA NA BAZIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ I POLIURETANU - TYP PODATNY**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni na kapach chodnikowych wykonanej z dwuskładnikowego, chemoutwardzalnego materiału na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu stosowanego po zmieszaniu z piaskiem kwarcowym oraz wykonaniu warstwy zamykającej z lakieru odpornego na UV.

1.2. Zakres Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1,1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w skład których wchodzi:

- przygotowanie powierzchni betonu pod nałożenie powłoki,
- wykonanie impregnacji betonu materiałem gruntującym,
- wykonanie powłoki na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu zmieszanej z piaskiem kwarcowym o grubości min 5mm, wraz z warstwą zamykającą z lakieru odpornego na UV.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

2. MATERIAŁY**2.1. Wymagania ogólne**

Doboru powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego oraz jej kolorystyki dokonuje Wykonawca i przedkłada Inspektorowi do akceptacji.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Należy bezwzględnie stosować się do zaleceń i warunków zawartych w instrukcji użycia wyrobu.

Przed zastosowaniem materiałów do wykonania powłoki, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału lub świadectwa wprowadzenia systemu zapewnienia jakości ISO.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Wymagania dla materiału powłoki przygotowanego przez wymieszanie składników w odpowiednich proporcjach.

Lp	Właściwości	Jednostka	Wartość wymagana	Badanie wg
1	Gęstości Gęstość z piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4-0,7 mm	kg/dm ³	1,15-1,25	DIN 51 757
2	Zawartość składników stałych	%	Od 97 do 100	DIN 53 216
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	>6,5	PN-EN ISO 527-2:1998
4	Wydłużenie względne przy zerwaniu	%	>30	PN-EN ISO 527-2:1998
5	Twardość wg Shore'a A		>90	DIN 53 505

2.2.2. Do przygotowania powierzchni betonu należy stosować środek gruntujący przynależny technologicznie do typu zastosowanej powłoki, według instrukcji producenta składników powłoki.

2.2.3. Piasek kwarcowy powinien być ogniowo suszony i mieć uziarnienie od 0,4 do 0,7 mm

Piaski kwarcowe do wykonywania izolacji powierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01.

2.2.4. Wymagania dla wykonanej powłoki niezależnie od zastosowanego środka gruntującego.

1	Przyczepność powłoki do podłoża: - wartość średnia - wartość minimalna	MPa	>2,5 >2,0	Procedura IBDiM PB-TM-K3
2	Nasiąkliwość wagowa	%	<2	Procedura IBDiM PO-4
3	Grubość warstwy powietrza, której opór d dyfuzyjny jest równoważny oporowi dyfuzyjnemu powłoki dla dwutlenku węgla	M	SDCOZ 50	Procedura ITB LO-6
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli (2% NaCl)	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5	Wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności	MPa	>2,0	Procedura IBDiM PB-TM-X3
6	Odporność na powstawanie rys podłoża: - w temp. +22°C powłoka o grubości 3 mm powłoka o grubości 5 mm - w temp. -10°C powłoka o grubości 3 mm powłoka o grubości 5 mm	mm	0,35 0,80 0,15 0,25	Procedura ITB nr 211

2.2.5. Warstwę zamykającą nawierzchnie należy wykonać z lakieru odpornego na UV.

2.2.6. Połączenia na styku krawężnik kapa chodnikowa należy wykonać z pasków z włókna szklanego o szerokości 10cm.

3. SPRZĘT

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z wykonaniem powłoki powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektora. Sprzęt, narzędzia i sposób aplikacji musi być zgodny z instrukcją użycia wyrobu.

4. TRANSPORT

4.1. Materiały zestawu należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400

4.2. Przechowywanie

Materiały zestawu należy przechowywać zgodnie z instrukcją producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

5.1.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i technologii robót wraz z harmonogramem uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.1.2. Roboty związane z wykonaniem powłoki powinny być wykonywane przez odpowiednio przeszkolonych pracowników.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- ułożenie izolacionawierzchni,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektora:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu został zamieszczony w Załączniku 1.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inspektora oraz dostawcy materiałów powinien wykonać pole referencyjne izolacionawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacionawierzchni,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inspektorem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie, którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacionawierzchni:

- przygotowanie podłoża
- zagruntowanie podłoża
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacionawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacionawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inspektor badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkt.6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inspektor. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inspektora i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacionawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokole pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

5.3. Ogólne warunki prowadzenia robót

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Normach. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać, co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacionawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od $+8^{\circ}\text{C}$ (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać $+30^{\circ}\text{C}$ (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacionawierzchni gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy

zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Uwaga:

Stosowane do wykonywania izolacionawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku 4. W Załączniku 6 podano temperatury punktu rosy w $^{\circ}\text{C}$ dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza.

5.4. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacionawierzchni

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania:

Wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż:

- w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na chodnikach,
- Podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- Podłoże czyste - powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- Podłoże gładkie - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm,
- Szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm:

Opis pomiaru szorstkości metodą wypełnienia piaskiem

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm,
- menzurka o pojemności 100 cm³,
- drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
- przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru:

Na powierzchnie betonu należy wysypać odmierzonej w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm³ (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprószyć go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni.

Szorstkość należy określić ze wzoru:

$$S = 40V/\pi d^2 \text{ [mm]}$$

Gdzie:

- V - objętość piasku w cm³
- d - średnica koła w cm

Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm.

Podłoże równe - szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

Na nowych płytach betonowych układanie izolacionawierzchni jest możliwe, co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, (jeżeli z jakiegoś powodu izolacionawierzchnia nie będzie układana bezpośrednio po stwardnieniu płyty), należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych; jeżeli odpowiednie dokumenty nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C).

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić, np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.

5.5. Wykonanie izolacionawierzchni

Roboty związane z wykonywaniem izolacionawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacionawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy mieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacionawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pkt. 2.1.2.

Izolacionawierzchnia powinna być barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu. Kolor powinien być zbliżony do naturalnego koloru betonu i uzgodniony z Inspektorem.

Izolacionawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0.8 kg/m²/mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Dopuszczenie izolacionawierzchni do użytku może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.7. Warunki gwarancji

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej izolacionawierzchni, zawierający:

- ocenę wizualną stanu izolacionawierzchni,
- ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest izolacionawierzchnia,
- w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu) do wykonania poprawek kwalifikują się izolacionawierzchnie, na tych elementach konstrukcji, na których występują:

- jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych powinny być spełnione warunki podane w tabeli 4.

Tabela 4. Ocena przyczepności izolacionawierzchni badana metoda „pull-off” wg PN-EN 1542

Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
na spoiwie epoksydowym	beton:	
	- wartość średnia	≥ 2,0 MPa
	-wartość pojedynczego wyniku	≥ 1,6 MPa
na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	stal:	≥ 2,8 MPa
	beton:	
	- wartość średnia	≥ 1,6 MPa
	-wartość pojedynczego wyniku	≥ 1,2 MPa
	stal:	≥ 2,8 MPa

W przypadku wystąpienia uszkodzeń izolacionawierzchni przed upływem okresu gwarancji, wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Zasady ogólne

6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wykonaniem powłoki należy do Wykonawcy.

6.1.2. Do obowiązków Inspektora należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

6.1.3. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości Zmawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inspektora.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Na żądanie Inspektora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w Załącznikach 2A i 2B.

6.3. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inspektora.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Na żądanie Inspektora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w Załącznikach 2A i 2B. Kontrola przygotowania podłoża

6.4. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacionawierzchni.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.4.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pkt.5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w Załączniku 3.

6.4.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

6.4.2.1. Gruntowanie podłoża pod materiały chemoutwardzalne

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

6.4.3. Kontrola wykonania izolacionawierzchni

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2 ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie.
- Przyczepność izolacionawierzchni do podłoża:

Badanie przyczepności izolacionawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inspektora. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m^2 izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metoda „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej $\square 50 \text{ mm}$, naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej podanej w tabeli 4.

Tabela 4. Ocena przyczepności izolacionawierzchni do podłoża betonowego

Rodzaj izolacji nawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
na spoiwie epoksydowym	beton:	
	- wartość średnia	$\geq 2,5 \text{ MPa}$
	- wartość pojedynczego wyniku	$\geq 2,0 \text{ MPa}$
na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	beton:	
	- wartość średnia	$\geq 2,0 \text{ MPa}$
	- wartość pojedynczego wyniku	$\geq 1,5 \text{ MPa}$

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tabeli 4 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacionawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół. Przykład protokołu podano w Załącznikach 5A i 5B.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny), roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inspektora wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Rysunkami, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Rysunkach, Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót wraz z uzyskaniem akceptacji Inspektora,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym,
- przygotowanie podłoża w zakresie podanym w punkcie 5.2. Specyfikacji
- wykonanie impregnacji powierzchni betonowej za pomocą materiałów gruntujących,
- wykonanie warstwy zamykającej z lakieru odpornego na UV,
- wykonanie laminatów łączących styk pomiędzy krawężnikiem a kapą chodnikową z włókna szklanego,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych wraz z wypełnieniem materiałem trwale plastycznym,
- wykonanie nacięć wzdłuż desek gzymsowych wraz z wypełnieniem materiałem trwale plastycznym,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu powłoką zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska, wykonanie wymaganych badań, uporządkowanie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-84/B-04111 Materiały kamienne-Oznaczenie ścieralności na tarczy Böhme

PN-EN 1436 Materiały do poziomego oznakowania dróg-Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

BN-80/6811-01 Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania.

PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-B-06714.12 Kruszywa mineralne-Badania-Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych

PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)

PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.

PN ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63, poz. 735 ze zmianami)

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

Załącznik Nr 1

Kontrakt nr

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA IZOLACJONAWIERZCHNI — USTALENIA TECHNOLOGICZNE

Obiekt:

Inżynier:

Projektant:

Wykonawca:

Laboratorium:

Osoby odpowiedzialne:

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIEN
	Inspektor nadzoru	
	Kierownik budowy	

USTALENIA:

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie podłoża: betonowego stalowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne hydrodynamiczne usuwanie betonu oczyszczenie podłoża: piaskowanie hydropiaskowanie śrutowanie inne:
Zabezpieczenie powierzchniowe		izolacjonawierzchnia: rodzaj: materiał gruntujący: materiał nawierzchniowy: piasek:
Inne roboty:		

WYKAZ ZAACEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	NUMER APROBATY	ZUŻYCIE JEDNO-STKOWE

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:

RODZAJ TECHNOLOGII	WYMAGANIA					
	temp. powietrza	temp. podłoża	temp. materiałów	wilgotność powietrza	temp. punktu rosy	inne:

WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO
NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK
Termometr do pomiaru temperatury powietrza	
Termometr do pomiaru temperatury podłoża	
Termometr do pomiaru temperatury materiałów	
Higrometr	
Wilgotnościomierz	
Aparat „pull-off”	
Inne:	

WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK

Załącznik Nr 2A

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha ²⁾	[] tak [] nie
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
piaski klasa 6 wg BN-80/8811-01	[] tak [] nie
inne kruszywa wg PN-98/B-11112	[] tak [] nie
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

Załącznik Nr 2B

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU DO IZOLACJONAWIERZCHNI¹⁾

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha ^{2), 3)}	[] tak [] nie
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Czy posypka spełnia wymagania normy ²⁾	Wyniki badań zawiera załącznik nr
piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01	[] tak [] nie
inne kruszywa wg PN-96/B-11112	[] tak [] nie
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

³⁾ – nie dotyczy materiałów o spoiwie cementowo-polimerowym

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

Załącznik Nr 3

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Czystość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża ¹⁾ (mm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość maksymalna [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Równość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data	Godzina
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

Załącznik Nr 4

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzina	Silne promie- niowanie słoneczne	Zachmu- rzenie	Opad atmosfe- ryczny	Wilgot- ność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr ²⁾								
2 załącznik nr ²⁾								
3 załącznik nr ²⁾								
4 załącznik nr ²⁾								
Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody								

¹⁾ – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

²⁾ – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

Załącznik Nr 5A

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANEJ IZOLACJONAWIERZCHNI

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność [MPa]	wyniki wg załącznika nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania
Wygląd ¹⁾ smugi	[] tak [] nie
widoczne szwy	[] tak [] nie
przerwy robocze	[] tak [] nie
rysy, pęknięcia	[] tak [] nie
sfaldowania	[] tak [] nie
pęcherze	[] tak [] nie
spłynięcia	[] tak [] nie
kolor	[] jednolity [] niejednolity [] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Posypka uszorstniająca ¹⁾	
rozłożenie	[] równomierne [] nierównomierne
wklejenie	[] mocne [] słabe
Grubość średnia [mm] ¹⁾	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Jakość nałożonej powłoki	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

Załącznik Nr 5B

KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)

Lp.	Sprawdzenie wyglądu zewnątrznego	Wytrzymałość na odrywanie	Pomiar grubości powłoki	Inne

Załącznik Nr 6

TEMPERATURA PUNKTU ROSY

Temperatura powietrza [°C]	Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza										
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,46	+5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	+3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,28	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,66	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	25,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11

M.16.00.00	ODWODNIENIE OBIEKTÓW
M.16.01.00	ODWODNIENIE POMOSTU
M.16.01.01	WPUSTY ŚCIEKOWE ŻELIWNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące montażu i odbioru wpustów mostowych osadzanych w konstrukcji obiektu mostowego celem punktowego, powierzchniowego odprowadzenia wody z obiektu.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

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

Wpust odwadniający – urządzenie instalowane w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni obiektu oraz z izolacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Wszystkie materiały powinny posiadać deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1 Wpust mostowy

Urządzenia odprowadzenia wód opadowych z obiektów mostowych, w tym wpustów, powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty Inspektorskie i ich usytuowanie.

Należy stosować wpusty, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Należy zastosować wpusty bezkielichowe, łączone z rurami kanalizacyjnymi za pomocą tulei spinających ze stali nierdzewnej i elastycznych pierścieni uszczelniających.

Konstrukcja wpustu powinna być zgodna z dokumentacją projektową i STWiORB.

Konstrukcja wpustu mostowego powinna umożliwiać regulację jego wysokości.

Wpusty powinny być wyposażone w:

- kołnierz wokół dolnej części wpustu, o szerokości nie mniejszej niż 80 mm – do przymocowania izolacji wodoszczelnej,
- osadnik na zanieczyszczenia ze stali nierdzewnej,
- otwory na obwodzie górnej części wpustu – do umożliwienia spływu wody z izolacji wodoszczelnej,
- kratki ściekowe o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500 cm², o prętach kratki umieszczonych prostopadłe do osi podłużnej obiektu i o prześwicie krutek na powierzchniach przeznaczonych do ruchu:
- pieszych – nie większym niż 20 mm,
- pojazdów – nie większym niż 36 mm,

i zabezpieczone przed wyjmowaniem przez osoby postronne. W przypadku wpustów z kratkami o przekroju przepływu nie spełniającym powyższych wymagań dopuszcza się ich zastosowanie pod warunkiem umieszczenia obok siebie dwóch wpustów, rozmieszczonych w odległościach gwarantujących ich prawidłowe osadzenie w płycie pomostu,

- element dociskający izolację do kołnierza dolnej części wpustu,
- rurę odpływową od średnicy wewnętrznej zgodnej z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale nie mniejszej niż 150 mm.

Wpusty powinny być wykonywane w klasach obciążenia wg PN-EN 124, zgodnie z dokumentacją projektową.

Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie

$R_m > 200 \text{ MPa}$ wg PN-EN 1561.

Wpusty powinny być zabezpieczone antykorozyjnie np. pokryte warstwą lakieru asfaltowego.

Żeliwne wpusty mostowe powinny spełniać wymagania:

- wpust po pełnym obciążeniu badawczym wg PN-EN 124 nie powinien wykazywać zmian (nie powinien ulec zniszczeniu ani wykazywać uszkodzeń w postaci pęknięć, zarysowań, odłamań lub odprysków),
- tolerancja wymiarów elementów wpustu:

a) dla średnicy rury odpływowej: 2 mm wg PN-EN 877,

b) dla innych wymiarów: kl CT 12 wg PN-ISO 8062.

2.2.2 Warstwa filtracyjna

Warstwa filtracyjna wokół wpustu powinna być wykonana z kruszywa grubego bazaltowego frakcji 8÷16 mm, kategoria uziarnienia Gc 90/15, kategoria pyłów f1,5, zgodnego z PN-EN 12620 otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

2.2.3 Do uszczelnienia styku między wpustem i nawierzchnią należy stosować:

a) elastyczną taśmę uszczelniającą,

b) masę zalewową.

Ad a) Do uszczelnienia styków wpustów z masą zalewową oraz masy zalewowej z warstwą ścierną nawierzchni należy stosować taśmę topliwą elastomerowo-asfaltową o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30°C, a w podwyższonych temperaturach - do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (żeliwnych i asfaltowych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Ad b) Do wypełnienia szczeliny wokół wpustu (między korpusem wpustu i krawężnikiem oraz między wpustem i warstwą ścierną) należy zastosować asfaltową lub asfaltowo-kauczukową masę zalewową, z dodatkiem plastyfikatorów. Masa zalewowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Penetracja w temperaturze 25°C	0,1 mm	70 ÷ 120	PN-EN 426:2001
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	> 80	PN-EN1427:2001
3	Splywność w temp. 60°, w czasie 30 min pod kątem 15°	mm	< 3,0	PN-B-24005:1997 Procedura IBDiM PB/TN-2/1
4	Mrozooporność (upadek 4 kul z wys. 250 cm w temp. -20°C)	sztuk	min. 3 kule całe	Procedura IBDiM PB/TN-2/3

Przy wyborze masy zalewowej należy zwrócić uwagę, aby przeznaczona ona była do wypełniania szczelin żądanej szerokości. Dla wybranej masy zalewowej Wykonawca przedstawi PN, deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Wszystkie żeliwne elementy wpustów mostowych powinny być pakowane w jednostki ładunkowe na paletach. Na każdej jednostce ładunkowej powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznakowane znakiem CE lub B,
- datę produkcji,
- liczbę sztuk,
- informacje o nr odpowiedniej normy.

Oznaczenie każdego wpustu powinno zawierać:

- nazwę wyrobu,
- nazwę odmiany i oznaczenie odmiany,
- numer odpowiedniej normy.

Wszystkie elementy wpustów mostowych należy przechowywać pod zadaszeniem.

Wszystkie żeliwne elementy wpustów, pakowane jak wyżej, można przewozić dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczając je przed przesunięciem lub uszkodzeniem.

Transport i przechowywanie materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywicy należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Transport i przechowywanie materiałów uszczelniających

Masę zalewową oraz taśmę uszczelniającą należy transportować i przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być układane na paletach, a palety zabezpieczone przed deszczem i promieniami ultrafioletowymi.

Do każdej partii wyrobu powinna być załączona informacja producenta zawierająca dane:

- nazwę produktu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- ważność produktu,
- pojemność lub masę opakowania,
- zakres i warunki stosowania,
- warunki magazynowania,
- zasady zachowania bezpieczeństwa,
- nr odpowiedniej normy.

Palet nie powinno się spiętrzać. Transport materiałów może się odbywać dowolnym środkiem przewozowym z zachowaniem warunków przechowywania określonych przez producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż w/w elementów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Sposób osadzania i wytyczne montażu wpustów wg p.2.2.1. ujęte są w kartach ODW9 i ODW10 Katalogu Detali Mostowych.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wpusty powinny być montowane w taki sposób, aby kratka wpustu była położona od 1 do 2 cm poniżej poziomu otaczającej nawierzchni.

Montaż wpustu należy wykonać w następujących fazach:

- dolny element wpustu należy osadzić przed betonowaniem płyty ustroju niosącego. W tym celu należy, (jeśli to konieczne) odpowiednio odgiąć pręty zbrojenia płyty.
- po zabetonowaniu płyty wg STWiORB M-13.01.00 [2] i osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, należy na płycie pomostu ułożyć izolację wodoszczelną. Izolację należy wprowadzić na kołnierz dolnej części wpustu, a następnie założyć element dociskający izolację do kołnierza.
- bezpośrednio przed ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni, nad kielichem wpustu należy zamontować sztywną skrzynkę drewnianą o grubości równej projektowanej grubości nawierzchni. Na spodniej stronie skrzynki powinien być zamontowany bal drewniany o kształcie dopasowanym do kształtu kielicha wpustu, którego zadaniem jest zabezpieczenie skrzynki przed przesunięciem podczas układania warstw nawierzchni. Pod skrzynkę należy położyć folię lub inny materiał, aby w trakcie ustawiania i wyjmowania nie uszkodzić izolacji krawędziami skrzynki. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w trakcie robót do rury spustowej nie dostała się mieszanka bitumiczna. Skrzynki drewnianej mocowanej nad wpustem nie wolno przybijać do podłoża gwoździami. Po wykonaniu nawierzchni skrzynkę zabezpieczającą wpust należy usunąć,
- montaż korpusu (górnej części wpustu) i ewentualnie osadnika należy wykonać przed układaniem nawierzchni. Korpus należy ustawić w kielichu we właściwym położeniu pod kontrolą geodezyjną.

Warstwę filtracyjną wokół wpustu należy ułożyć na szerokości nie mniejszej niż 10 cm. Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa.

Przed wymieszaniem grysu z lepiszczem, grysy należy przesiać, tak, aby nie zawierał on innych frakcji niż podane w pkt 2.1.4 niniejszej STWiORB, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Grysy należy mieszać z lepiszczem cienkim prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min). Należy uważać, aby grysy były tylko polakierowane lepiszczem, a nie zalane nadmiarem lepiszcza. Grysy powinny być sklezione na stykających się krawędziach, a pomiędzy nimi powinno zostać, co najmniej 20% pustych przestrzeni umożliwiających szybką filtrację wody do wpustu. Grysy lakierowane żywicą epoksydową układa się „na zimno”.

Lakierowane grysy należy zagęścić natychmiast po ułożeniu. Warstwa filtracyjna powinna wypełnić całą przestrzeń pomiędzy korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a jej poziom bezpośrednio przy

wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej warstwy wiążącej. Lakierowane grysy powinny utworzyć wokół korpusu wpustu porowaty „dren” pozwalający na zebranie wody przesączającej się po izolacji. Nie wolno dopuścić do zaklejenia otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

Szczeliny wokół górnej części wpustu należy wypełnić masą uszczelniającą po uprzednim założeniu elastomerowo-asfaltowej taśmy topliwej na stykach z krawężnikiem, ściankami górnej części wpustu oraz z warstwą ścieralną nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie usytuowania wpustów w pionie i w planie,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie kompletności wpustu,
- sprawdzenie sprawności działania wpustu.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zapisane w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inspektora.

6.3. Opis badań

6.3.1. Sprawdzenie zamontowania dolnej części wpustu przed wylaniem płyty pomostu

Należy sprawdzić czy dolna część wpustu (kielich) jest odpowiednio ustabilizowana, tak, aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania płyty. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia kielicha wpustu polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych. Dopuszczalna odchyłka rzędnej kielicha wpustu w stosunku do projektowanej wynosi 3 mm. Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 5 mm.

6.3.2. Sprawdzenie osadzenia pozostałych elementów wpustu

Przed osadzeniem elementu dociskającego izolację należy skontrolować czy izolacja jest wklejona na kołnierz kielicha wpustu. Korpus wpustu należy ustawić w kielichu pod kontrolą geodezyjną. Dopuszczalne odchyłki ustawienia korpusu – jak dla kielicha wpustu.

Należy skontrolować warstwę filtracyjną – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą wolną przestrzeń między korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a ich poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej poziomu warstwy wiążącej. Szerokość warstwy filtracyjnej powinna wynosić, co najmniej 10 cm.

Niedopuszczalne jest zaklejenie otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

Należy skontrolować wykonanie uszczelnienia wokół wpustu – taśmy uszczelniające powinny być przyklejone na całej grubości uszczelnianej krawędzi, a masa zalewowa powinna być ukształtowana ze spadkiem zgodnie z dokumentacją projektową.

6.3.3. Sprawdzenie sprawności odwodnienia

Sprawdzenie sprawności odwodnienia za pomocą wpustów polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odpływowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

Próbę szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- prowizorycznie zatkać rurę w przekroju górnego wlotu,
- nad wpustem umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte cylindryczne naczynie o wysokości 0,12 m i o średnicy 0,40 m,
- naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
- wodę utrzymywać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nie obniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wbudowanego i odebranego wpustu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, i wytycznymi zawartymi w Katalogu Detali Mostowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- koszt wykonania urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- koszt zabiegów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa użytkowników ruchu.
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – w szczególności zakup i dostarczenie wszystkich elementów wpustu i materiałów towarzyszących,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych i badań,
- wykonanie otworu dla osadzenia wpustu wraz z jego przygotowaniem i ewentualne pogrubienie płyty obiektu,
- montaż wpustu wraz z uszczelnieniem masą zalewową i wykonaniem warstwy filtracyjnej wokół wpustu, ułożenie taśmy uszczelniającej itp. wraz z podłączeniem do kolektora zbiorczego,
- zabezpieczenie wpustu na czas układania nawierzchni,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wypełnienie przestrzeni między wpustem a istniejącą konstrukcją zgodnie ze sposobem podanym w Dokumentacji Projektowej i Katalogu Detali Mostowych.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 124 Zakończenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

PN-EN 196-1 Metody badania cementu-Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

PN-EN 877 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków.

Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości.

PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów

PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.

PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula.

PN-EN 1561 Odlewnictwo. Żeliwo szare.

PN-ISO 8062 Odlewy – System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem.

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-B-24005 Asfaltowa masa zalewowa.

PN-EN 13395-2 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie urabialności-Część2: Badanie płynności zaczynu lub zaprawy

10.2 Inne

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735

Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/1 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Spływność

Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/3 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 - Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

Instrukcja ITB 194-Wytyczne badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach, Warszawa 1976 Procedura IBDiM

M.16.01.03 SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, osadzenia i odbioru sączków odwadniających izolację konstrukcji niosącej obiektu mostowego wraz z ich podpięciem do kolektora zbiorczego.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż sączków odwadniających izolację ustroju niosącego

1.5. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacji Projektowej, Specyfikacją i poleceniami Inspektora

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

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

2.3. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do odwodnienia izolacji należy stosować sączki wykonane z tworzywa sztucznego, które powinny spełniać wymagania w zakresie odporności na:

- wysoką temperaturę (200⁰C) wg procedury IBDiM nr PB-TM-11,
- niską temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-12,
- media chemiczne wg procedury IBDiM nr PB-TM-14.
- Wytrzymałość na rozciąganie ≥ 140 MPa wg PN-EN ISO 527-2
- Wydłużenie przy zerwaniu $\geq 5\%$ wg PN-EN ISO 527-2
- Udarność z karbem ≥ 10 kJ/m² wg PN-EN ISO 180

Sączek powinien być odporny na długotrwały kontakt z bitumami i powinien być dostosowany do układania na nim i zagęszczania gorących mieszanek mineralno-asfaltowych.

Sączek powinien zawierać:

- lejek wypływowy z tworzywa w kształcie stożka ściętego z elementami stabilizującymi o promieniu ok. 100 mm, zakończony rurką odpływową o zbieżnych ściankach,
 - sitko z tworzywa o promieniu ok. 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm, osadzone na lejku w sposób zaciskowy,
 - rurkę wypływową o średnicy około 50 mm z HDPE (materiał sączka należy dobrać wg Dokumentacji Projektowej), o długości zależnej od rozwiązania konstrukcyjnego płyty pomostu. Rura powinna być zakończona w taki sposób, aby woda z sączków nie mogła zalewać niżej położonych elementów konstrukcji, (czyli za pomocą specjalnie ukształtowanego kapinosa)
- pokrywę chroniącą powierzchnię wewnętrzną lejka przed zabrudzeniem w czasie betonowania,
- grys bazaltowy jednofrakcyjny 4/6 wg PN-B-06712, otoczony żywicą epoksydową o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	$\geq 5,5$	ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	≥ 30	ISO 527-2
4	Twardość wg Shore D	-	60 ÷ 80	DIN 53 505

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

- geowłókninę o właściwościach podanych w tablicy 2, pokrywającą grys.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do geowłókniny pokrywającej grys

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagana wartość	Metody badań wg
1.	Masa 1 m bieżącego taśmy	g/m	55±5	PN-EN ISO 9864
2.	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	≥ 18	PN-ISO 13934-1
3.	Odporność na działanie wysokiej temperatury, temperatura pieknienia	°C	≥ 230	ISO 11357-3

Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach $\pm 1\%$ w stosunku do deklarowanych przez producenta. Wichrowatość górnej krawędzi lejka odpływowego nie powinna być większa niż 3 mm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Sączki powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- nazwy i liczbę poszczególnych elementów sączka w opakowaniu,
- nazwę i numer partii surowca oraz datę jego produkcji.

Sączki należy przechowywać kompletami, przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej.

Sączki należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej. Opakowania zawierające komplety elementów sączków należy przewozić w nie więcej niż trzech warstwach, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się.

Sączki należy przechowywać pod wiatą, chroniąc przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz opadami i zanieczyszczeniem.

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,

- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- Znak CE lub B, nr odpowiedniej normy,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż sączków winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektowaną przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Sposób osadzania i wytyczne montażu sączków ujęte są w karcie ODW11 Katalogu Detali Mostowych.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Żywicę i utwardzacz należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Przed wymieszaniem grysu z żywicą epoksydową, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż 4/6, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to $1,5 \div 2\%$ masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej).

Po wbudowaniu, masę drenażową nie należy mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi 12÷24 godziny.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

Sączki należy montować przed ułożeniem betonu płyty pomostu.

Przed osadzeniem sączka korzystne jest wywiercenie w skrzydełkach stabilizujących otworów o średnicy, co najmniej 10 mm. Otwory te służą do zwiększenia przyczepności sączka do zaprawy wklejającej i zapobiegania pękaniu zaprawy w miejscach usytuowania skrzydełek stabilizujących.

Sączek należy osadzać, co najmniej 3 mm poniżej górnej powierzchni płyty w miejscu jego osadzenia, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty pomostu na poziom krawędzi lejka spustowego. Należy stosować specjalne pokrywy chroniące podczas betonowania powierzchnie wewnętrzne lejka przed zabrudzeniem betonem. Połączenie lejka spustowego z rurką odpływową powinno zapewniać szczelność, np. za pomocą kleju należącego do systemu lub innego zalecanego przez producenta. Po ułożeniu betonu płyty pomostu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć i przykleić bardzo starannie na górnej powierzchni kołnierza sączka, ale pod siłkiem, aby woda z izolacji spływała do sączka. Przed wykonaniem

warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem jednofrakcyjnym otoczonym kompozycją epoksydową przygotowanym wg pkt.5.2. Należy przy tym zwrócić uwagę, żeby otwory sitka sączka nie zostały zaklejone przez nadmiar żywicy użytej do otoczenia grysu

W obiektach, dla których dokumentacja projektowa tak przewiduje sączki należy podłączyć do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w projekcie roboczym odwodnienia, w zależności od przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien uniemożliwiać wypływ wody na teren pod obiektem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inspektora,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Kontrola w trakcie wykonywania robót

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia.

Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z deklaracjami, STWiORB i pkt. 2.

Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków

Rzędne sączków nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 mm. Odchylenie od projektowanego położenia sączka w płaszczyźnie poziomej nie powinno przekraczać 5 mm.

Izolacja powinna być dokładnie przyklejona do kołnierza sączka.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wbudowanego i odebranego sączka o długości rury odpływowej dostosowanej do grubości płyty pomostowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- koszt wykonania urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- koszt zabiegów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa użytkowników ruchu.
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie (oczyszczenie) otworów w konstrukcji, ewentualne wiercenie otworów w przypadku montażu sączków po zabetonowaniu płyty,
- zamontowanie rurki odwadniającej i sączka,
- wpięcie sączka do kolektora zbiorczego,
- ewentualne uszczelnienie masą zalewową,
- wykonanie warstwy filtracyjnej z grys,
- wszelkie pozostałe prace i materiały pomocnicze dla wykonania sączka zgodnie z Katalogiem Detali Mostowych,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.3 Normy

PN-EN ISO 180 Tworzywa sztuczne – Oznaczanie udarności metodą Izoda

PN-EN ISO 527-2 Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu- Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania

PN-EN ISO 9863-1 Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach – Określenie grubości warstwy pojedynczej wyrobów wielowarstwowych

PN-EN ISO 9864 Geosyntetyki-Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych

PN-EN ISO 12236 Geosyntetyki – Badanie statycznego przebiccia (metoda CBR)

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 12956 Geotekstyli i wyroby pokrewne-Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów

PN-ISO 13934-1 Tekstyli-Właściwości płaskich wyrobów przy rozciąganiu-Część 1: Wyznaczanie maksymalnej siły i wydłużenia względnego przy maksymalnej sile metodą paska

PN-ISO 11357-3 Tworzywa sztuczne – Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC)-Część 3: Oznaczanie temperatury i entalpii topnienia i krystalizacji

PN-C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport.

PN-C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.

DIN 53505 Prüfung von Kautchuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und

10.4 Inne

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735 z późn. Zmianami)

Katalog Detali Mostowych

M.16.01.04 DRENY Z GEOWŁÓKNINY**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenów z geowłókniny na pomostach obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu zapewnienie odprowadzenia wody gromadzącej się na powierzchni izolacji pomostu obiektów mostowych. Dren należy wykonać na pełnej wysokości warstwy wiążącej.

1.4. Określenia podstawowe

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

Dren z geowłókniny - pasek geowłókniny zabezpieczony warstwą jednofrakcyjnego grysłu otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej. Geowłóknina dzięki właściwościom kapilarnym łatwo nasiąka wodą i umożliwia samoczynne ściekanie wody do rury spustowej. Warstwa ochronna grysłu zabezpiecza pasek geowłókniny przed nasyceniem go gorącą masą bitumiczną w czasie układania nawierzchni na obiekcie, a ponadto stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar przeciekającej wody.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

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

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

2.2. Rodzaje materiałów

Dren z taśmy z plecionych włókien poliestrowych

(stosowany wzdłuż pod krawężnikami i jako dreny poprzeczne)

Do wykonania drenażu należy zastosować dren składający się z elementów:

- rdzenia w postaci specjalnej taśmy tkanej z grubych włókien poliestrowych, usztywnionej np. drutami umieszczonymi na jej krawędziach, posiadającego zdolność kapilarnego podciągania wody i pełniącego rolę elementu ssącego,
- warstwy zewnętrznej wykonanej z geowłókniny poliestrowej owijającej rdzeń 1,5 krotnie,
- gęstego kitu dyspersyjnego asfaltowo-kauczukowego lub środka do gruntowania izolacji do przyklejania drenu do izolacji.

2.2.1. Wymagania dla rdzenia drenu

Rdzeń drenu powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania w stosunku do rdzenia z taśmy tkanej z grubych włókien poliestrowych

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagana wartość	Metody badań wg
1.	Masa 1 m bieżącego taśmy	g/m	55±5	PN-EN ISO 9864
2.	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	≥18	PN-ISO 13934-1
3.	Odporność na działanie wysokiej temperatury, temperatura pieknienia	°C	≥230	ISO 11357-3

2.2.2. Wymagania dla geowłókniny poliestrowej otaczającej rdzeń drenu

Geowłóknina poliestrowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2 Wymagania w stosunku do geowłókniny poliestrowej

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagana wartość	Metody badań wg
1.	Masa powierzchniowa	g/m ²	250±25	PN-EN ISO 9864
2.	Wytrzymałość na rozciąganie -wzdłuż rolki -w poprzek rolki	kN/m kN/m	≥7 ≥12	PN-ISO 10319
3.	Grubość pod obciążeniem 2 kPa	Mm	2,5±0,5	PN-EN ISO 9863-1
4.	Odporność na przebieg statyczny (CBR)	kN	≥1,5	PN-EN ISO 12236
5.	Charakterystyka wielkości porów	µm	110±20	PN-EN 12956
6.	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu	m/s	≥1,7x10 ⁻²	PN-EN ISO 11058
7.	Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu: -wzdłuż dla i=0,1, przy obciążeniu 2 kPa -w poprzek dla i=0,1, przy obciążeniu 2 kPa	m ² s m ² s	≥1,7x10 ⁻³ ≥0,7x10 ⁻³	PN-EN ISO 12958

2.2.3. Wymagania dla gotowego drenu

Gotowy dren powinien spełniać wymagania podane w tablicy 3

Tablica 3. Wymagania w stosunku do drenu z rdzeniem z taśmy tkanej z grubych włókien poliestrowych

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagana wartość	Metody badań wg
1.	Grubość pod obciążeniem 2 kPa	Mm	9,5±1,0	PN-EN ISO 9863-1
2.	Szerokość	Mm	45±2	Pomiar linijką
3.	Wygląd zewnętrzny	-	Brak uszkodzeń lub deformacji rdzenia i geowłókniny	Ocena wizualna
4.	Wydajność drenu	l/h	1000±50	Procedura badawcza zakładowej kontroli produkcji

2.3. Dren z taśmy z plecionych włókien poliestrowych otoczony warstwą drenażową z grysów

(stosowany w linii odwodnienia i wzdłuż dylatacji)

Do wykonania drenażu należy stosować dren jak w pkt.2.1. otoczony masą drenażową z kruszywa frakcji 8/16 otoczonego żywicą.

2.3.1. Wymagania dla masy drenażowej

Należy stosować kruszywo jednofrakcyjne, kategorii uziarnienia Gc 85/20 wg PN-EN 12620, czyste (płukane), suche (o wilgotności < 4%). Uziarnienie grysów w drenach powinno wynosić 8/16.

Jeżeli producent drenu nie podaje inaczej, do otoczenia ziaren grysłu należy stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową, modyfikowaną, o podstawowych właściwościach podanych w tabeli 4.

Tablica 4. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 5,5	ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	≥ 30	ISO 527-2
4	Twardość wg Shore D	-	60 ÷ 80	DIN 53 505

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
 Jakiegolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robot i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robot. Roboty montażowe powinny być przeprowadzone ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
 Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu tak dobranymi, aby nie powodować obniżenia jakości materiałów oraz zgodnie z zaleceniami producentów. Materiały powinny być przewożone w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

Transport i przechowywanie kruszywa

Kruszywo w czasie składowania i transportu należy zabezpieczyć przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju, frakcji.

Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- Znak CE lub B, nr odpowiedniej normy,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady wykonania Robot podano w STWiORB DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Wykonawca powinien wykonać projekt roboczy odwodnienia izolacji, zawierający szczegóły wszystkich elementów odwodnienia izolacji.

Wykonanie drenów według poniższej STWiORB obejmuje ułożenie drenów podłużnych wzdłuż osi odwodnienia (wpustów), drenów poprzecznych, umieszczanych przed urządzeniami dylatacyjnymi, drenów podłużnych za krawężnikiem oraz krótkich odcinków drenów poprzecznych pod kapami. Lokalizacja drenów powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

5.2. Przygotowanie mieszanki mineralno-żywicznej

Żywicę i utwardzacz należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Przed wymieszaniem grys z żywicą epoksydową, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż 8/16, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Kruzywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarnie. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to $1,5 \pm 2\%$ masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej).

Po wbudowaniu, masę drenażową nie należy mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi $12 \div 24$ godziny.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

5.4. Układanie drenów

5.4.1. Układanie drenów w linii odwodnienia, wzdłuż dylatacji oraz wzdłuż pod krawężnikami

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidzianej dokumentacją projektową linii i zaznaczeniu na drenie lokalizacji urządzeń odwadniających (sączki, wpusty).

Dren w linii odwodnienia i wzdłuż dylatacji należy układać w uprzednio uformowanym korycie w warstwie wiążącej nawierzchni (np. przez pozostawienie drewnianych listew w warstwie wiążącej nawierzchni do czasu jej stwardnienia). Dren układany pod krawężnikiem, wzdłuż obiektu, należy wykonać pod podlewką z grys bazaltowego będącą składową systemu ustawiania i mocowania krawężników mostowych.

Długość poszczególnych odcinków drenu może być równa wielokrotności odległości między sączkami lub odległości pomiędzy sączkami zwiększonej o taką długość, aby można było końcówki pasków wprowadzać do rurek sąsiednich sączków na głębokość min. 15 cm. W rejonie wpustów dreny należy wprowadzić do kielicha wpustu.

Dren powinien być na całej długości przyklejany do podłoża za pomocą gęstego kitu dyspersyjnego asfaltowo-kauczukowego lub środka do gruntowania izolacji.

Po przyklejeniu drenu koryto uprzednio uformowane w nawierzchni należy wypełnić masą drenażową przygotowaną wg pkt. 5.2.

5.4.2. Układanie drenów poprzecznych (pod krawężnikiem i ściekiem przykrawężnikowym)

Pod krawężnikiem i ściekiem przykrawężnikowym, co 1,0 m należy ułożyć dreny poprzeczne, łączące podlewkę z grysem bazaltowego pod krawężnikiem z drenem w linii odwodnienia (końce drenów poprzecznych powinny być wprowadzone do drenów podłużnych). Dren może być przyklejany za pomocą gęstego kitu dyspersyjnego asfaltowo-kauczukowego lub środka do gruntowania izolacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola w trakcie wykonywania robót

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia,

- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia.

6.2.2. Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z STWiORB i pktm 2.

6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%. Należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia drenu (długość wprowadzonego odcinka drenu) do wnętrza sączka i wpustu oraz mocowanie drenu do izolacji.

6.2.4. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wlanie wody do drenu podłużnego. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr bieżący (mb) zamontowanego i odebranego kompletnego drenu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robot zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie świadectw jakości materiałów, wyniku pomiarów, badań i oceny wizualnej.

8.2. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały do konstrukcji drenażu podłużnego,
- prawidłowość wykonania drenu podłużnego, odcinającego przy dylatacjach i przy krawężnikach,
- prawidłowość zabezpieczenia drenów przed dewastacją rozściełaczem i samochodami w czasie układania warstwy wiążącej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena za wykonanie robót

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie drenu w miejscach gdzie przewidują to Rysunki, i na wysokość warstwy wiążącej,
- sprawdzenie działania drenu,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań i pomiarów.
- oznakowanie miejsca Robot i jego utrzymanie.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN ISO 527-2 Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych
PN-EN ISO 9863-1 Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach – Określenie grubości warstwy pojedynczej wyrobów wielowarstwowych
PN-EN ISO 9864 Geosyntetyki-Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
PN-ISO 10319 Geotekstyli-Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
PN-EN ISO 11058 Geoteksylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia
ISO 11357-3 Tworzywa sztuczne – Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC)-Część 3: Oznaczanie temperatury i entalpii topnienia i krystalizacji
PN-EN ISO 12236 Geosyntetyki – Badanie statycznego przebiccia (metoda CBR)
PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
PN-EN 12956 Geotekstyli i wyroby pokrewne-Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów
PN-EN ISO 12958 Geoteksylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu
PN-ISO 13934-1 Tekstyli-Właściwości płaskich wyrobów przy rozciąganiu-Część 1: Wyznaczanie maksymalnej siły i wydłużenia względnego przy maksymalnej sile metodą paska
DIN 53505 Prüfung von Kautchuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)
PN-C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
PN-C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu

10.2. Inne dokumenty

Katalog Detali Mostowych- Generalna Dyrekcja Drog Krajowych i Autostrad, 2002 r.

M.16.01.06 RURY ODWADNIAJĄCE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur odwadniających dla odprowadzenia wód opadowych z ustroju niosącego obiektów mostowych do odbiornika.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie i montaż rur odwadniających wraz z łącznikami sprowadzającymi wodę z wpustów ściekowych do odbiornika,
- wbudowanie kompensatorów o parametrach adekwatnych do przewidywanych przemieszczeń,
- wykonanie podwieszeń rur odwadniających zarówno do konstrukcji niosącej jak i do podpór,
- wbudowanie czyszczaków,
- montaż rur osłonowych jeżeli wymagane jest przeprowadzanie rury odwadniającej przez elementy konstrukcyjne i płyty przejściowe.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. Instalacja kanalizacyjna – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.

1.4.2. Rura – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prostoosiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.

1.4.1. Polietylen HDPE – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości (skrót HDPE oznacza „high-density-polyethylene”, tj. polietylen wysokiej gęstości).

1.4.3. Kształtka – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku obu średnic.

1.4.4. Złącze – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

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

Wszystkie materiały powinny posiadać deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną oraz atest wytwórcy.

Należy stosować rury i kształtki przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na drogowych obiektach inżynierskich. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym.

Średnica stosowanych rur i kształtek powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Każda zmiana średnicy rur wymaga uzgodnienia z projektantem i musi być zgodna z Rozporządzeniem, tzn. przewody zbiorcze powinny być wykonane z rur o średnicy nie mniejszej niż 200 mm. Dopuszcza się średnice rur 150 mm w przypadku podłączenia do przewodu zbiorczego nie więcej niż trzech wpustów i gdy jego długość jest nie większa niż 40 m. W przypadku przewidzianego dużego napływu wód opadowych lub podłączenia wpustów na odcinku obiektu o długości większej niż 150 m, średnice rur powinny być odpowiednio zwiększone.

Zastosowany system rur i ich oprzyrządowania winien umożliwiać w trakcie eksploatacji rurociągu (przy zastosowaniu lekkiego sprzętu i podnośnika) wymianę poszczególnych, ewentualnie uszkodzonych segmentów rurociągu na elementy nowe, bez konieczności pracochłonnego demontażu całych odcinków kolektorów.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Rury i kształtki

2.2.2.1. Wymagania ogólne

Zastosowane rury z HDPE powinny być produkowane metodą wytłaczania z dodatkową operacją odpuszczania w podwyższonej temperaturze, likwidującą wewnętrzne naprężenia termiczne i zabezpieczającą rury przed niepożądanym skurczem, co zwiększa bezpieczeństwo złączy zgrzewanych.

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV, np. dzięki 2% dodatkowi sadzy dodawanemu w procesie produkcji. Rury powinny charakteryzować się bardzo niskim współczynnikiem chropowatości bezwzględnej: 0,02.

Pod jezdnią należy stosować rury kanalizacyjne o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$, natomiast poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Do wykonania odwodnień obiektów mostowych przewody kanalizacyjne w miejscach zakrytych lub układanych w betonie oraz odkryte przewody pionowe mogą być wykonane z rur kanalizacyjnych o sztywności obwodowej $SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$, natomiast przewody odkryte (podwieszane) poziome powinny być wykonane z rur o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$.

Rury powinny:

- być elastyczne – moduł sprężystości powinien wynosić około 800 MPa,
- być odporne na działanie wysokiej i niskiej temperatury: temperatura mięknięcia powinna wynosić około 125°C, maksymalna temperatura użytkowa przy ciągłej pracy: 60°C, minimalna temperatura użytkowa: -40°C
- mieć oporność właściwą $> 1016 \Omega\text{cm}$ (izolator),
- mieć wysoką odporność na uderzenia: 15 kJ/m² (niełamliwe do -40°C),
- być złym przewodnikiem ciepła: współczynnik przewodności cieplnej: 0,43 W/(m²C),
- być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołoledzi na drogach – nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej,
- być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów,
- być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Jeżeli dokumentacja projektowa, ani STWiORB nie przewidują inaczej, można stosować rury o właściwościach fizyko-mechanicznych podanych w tablicy 1.

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z

Rury powinny być cechowane. Cechowanie powinno być wykonane poprzez nadrukowanie lub wtłoczenie bezpośrednio na ściance zewnętrznej w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i eksploatacji. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 1 m. Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

- nazwa i znak producenta,
- wymiar nominalny,
- klasa, sztywność lub grubość ścianki,
- materiał,
- data produkcji.

Rury należy łączyć za pomocą łączników systemowych, np. uszczelek elastomerowych, złączy zaciskowych z uszczelkami, muf termokurczliwych, przez zgrzewanie doczołowe, za pomocą muf elektrooporowych lub kielichów kompensacyjnych.

Tablica 1. Wymagania dla rur i kształtek z polietylenu HDPE

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań wg
1	Skurcz wzdłużny rur, temp. badania $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$, czas zanurzenia 30 min lub czas wygrzewania $e \leq 60$ min, $e > 120$ min	%	≤ 3 , na rurach nie powinno być pęcherzy oraz pęknięć	PN-EN 743:1996, metoda A (ciecz) lub metoda B (powietrze)
2	Zmiana wyglądu w wyniku ogrzewania		Wokół punktu wtrysku nie	

	kształtek, temp. badania $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$, czas wygrzewania 60 min	-	powinno być śladów pęcherzy lub pęknięć większych od 20% grubości ścianki	PN-EN 763:1998
3	Maksymalna dopuszczalna zmiana wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) w wyniku przetwórstwa - temperatura 190°C - obciążenia 5 kg	g/10 min	$\leq 0,25$	PN-ISO 4440:2000 warunki badania 18
4	Szywność obwodowa: SN 2 SN 4 SN 8 Odkształcenie 3% średnicy wewn.	kN/m^2	≥ 2 ≥ 4 ≥ 8	PN-EN ISO 9969:1997

2.2.2. Kompensatory

W miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu i w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych należy stosować elastyczne połączenia - kompensatory. Kompensatory powinny należeć do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury kanalizacyjne i powinny być objęte deklaracją producenta.

2.2.3. Czyszczaaki

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaaki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte deklaracją producenta.

2.2.4. Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu

Rury należy mocować do konstrukcji za pomocą elementów podwieszających należących do systemu, do którego należą rury lub innych rekomendowanych przez producenta rur. Elementy podwieszające powinny umożliwiać zarówno poziome jak i pionowe podwieszenie rur. Do elementów podwieszających należą obejmy do rur, uchwyty, mocowania do przyczółka, płytki montażowe i odciągi, szyny montażowe z niezbędnymi akcesoriami, zawiesia do obejm, konstrukcje punktów stałych, jak wsporniki. Elementy mocujące rury powinny być zabezpieczone powłoką antykorozyjną o trwałości, co najmniej 25-ciu lat, np. przez ocynkowanie ogniowe, ocynkowanie dyfuzyjne i malowanie proszkowe. Ocynkowanie ogniowe należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2000. Elementy mocujące mogą też być wykonane ze stali nierdzewnej w powłokach j.w. (tj. ocynkowaniu ogniowym, ocynkowaniu dyfuzyjnym oraz malowaniu proszkowym).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Dobór sprzętu i urządzeń niezbędnych do wykonania należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inspektorem.

Sprzęt do montażu zgodny z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Rury kanalizacyjne wytwarzane w odcinkach prostych powinny być wiązane za pomocą taśm z podkładkami drewnianymi w pakiety o masie nie większej niż 50 kg. Wiązania te powinny być nie rzadziej, niż co 2 m. Złączki powinny być pakowane w kartony.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznakowanie wyrobu,
- datę produkcji,
- liczbę lub długość rur.

Rury polietylenowe powinny być składowane w pozycji poziomej na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5 cm, rozmieszczonych w odstępach od 1 m do 2 m. Rury powinny być układane warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m. Kształtki i złączki na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych na paletach z nadstawkami.

Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być przeciągane, lecz przenoszone.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ale muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

Wykonawca opracuje i przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oraz rysunki robocze w zakresie wykonania i mocowania odwodnienia.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Projekt organizacji robót

W projekcie organizacji robót należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- zostanie wybrany konkretny system instalacji kanalizacyjnej,
- zostaną określone rodzaje i miejsca zamocowania elementów podwieszających,
- zostanie określona ilość i rodzaj kształtek,
- zostaną określone miejsca zamocowania kompensatorów, czyszczaków,
- zostaną zamieszczone rysunki robocze połączeń rur i kształtek.

W projekcie zostaną zawarte obliczenia statyczne, biorące pod uwagę właściwości fizyczno-mechaniczne rur, deklarowane przez konkretnego producenta, m.in. współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej.

5.2.2 Zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca w projekcie roboczym instalacji kanalizacyjnej, wybierając indywidualnie mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

5.2.3 Montaż rur

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej. Kolektory powinny być zainstalowane w pochyleniu zgodnym z dokumentacją projektową. Każda zmiana pochylenia kolektora powinna być uzgodniona z projektantem oraz być zgodna z rozporządzeniem, tzn. kolektory powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 2%. W przypadku trudności z uzyskaniem 2% pochylenia, dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wymaganych w rozporządzeniu. Zaleca się stosowanie w miarę możliwości prefabrykowanych odcinków i węzłów instalacji, a następnie łączenie ich na miejscu wbudowania za pomocą złązek elektrogrzewalnych.

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5%. Przewody te powinny być wprowadzone do przewodów zbiorczych od góry, za pomocą odgałęzień (trójników) odchylonych pod kątem nie większym niż 60%, mierzonym od osi przewodu zbiorczego. Powyższe przewody powinny być odpowiednio otulone betonem, w przypadku, gdy są wbudowane w płytę pomostu (grubość otulenia powinna być zgodna z dokumentacją projektową i rozporządzeniem) lub być osłonięte rurami o większych średnicach w przypadku ich przenikania przez dźwigary.

Połączenia rur zaleca się wykonywać jako zgrzewane: zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, przy użyciu oryginalnych urządzeń producenta lub urządzeń przez niego dopuszczonych. Powierzchnie zgrzewane muszą być czyste. Należy zachować zalecany przez producenta czas nagrzewania, czas zgrzewania oraz wymagane siły nacisku przy łączeniu odcinków rur. Minimalna temperatura dla zgrzewania elektrooporowego wynosi -10°C.

Cięcie rur HDPE należy wykonać przy zachowaniu:

- kąta prostego,
- czystej powierzchni cięcia,
- braku zadziorów i ubytków,
- zapasu na spoinę doczołową.

Połączenia można również wykonywać za pomocą muf termokurczliwych, jako kielichowe kompensacyjne, a także kielichowe ze specjalnie wyprofilowaną uszczelką, jeśli takie rozwiązania są objęte deklaracją zgodności wydaną dla Systemu.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego.

Kolektory powinny być wyposażone w czyszczaki na każdym połączeniu wpustu z kolektorem, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku kolektora i w najniższym jego punkcie. Kolektory powinny być wyposażone w elastyczne złącza (kompensatory) w miejscach dylatacji obiektu i na połączeniu z rurami pionowymi. Kompensatory powinny być zabezpieczone punktami stałymi.

Rury przechodzące przez ścianę przyczółka powinny być umieszczane w rurze ochronnej, np. z PCW, o odpowiednio większej średnicy, zabetonowanej uprzednio w ścianie przyczółka.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie rur odwadniających wraz z ich mocowaniem,

- sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zapisane w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inspektora.

6.3. Opis badań

6.3.1 Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji.

Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej pod kątem wyglądu powierzchni zewnętrznych, które powinny być gładkie, jednorodne pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń. Końce rur powinny być obcięte pod kątem prostym.

Stalowe elementy systemu mocującego powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie wg p.2.

6.3.2 Kontrola wbudowania rur

Sprawdza się zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową, projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej i STWiORB. Roboty należy wykonać zgodnie z pkt 5. Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać 0,2%. Odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej, mierzone na długości 2m, nie powinno przekraczać 3 mm. Należy sprawdzić, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do dokumentacji projektowej i potwierdzone przez Inspektora.

Sprawdzenie wykonania połączeń zgrzewanych doczołowo polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo. Kontroli podlega wielkość i kształt wypłytki oraz osiowość połączenia.

Sprawdzenie wykonania złączkami elektrooporowymi polegające na sprawdzeniu czujnika złączki i kontroli osiowości połączenia.

Sprawdzenie szczelności rurociągu należy przeprowadzić na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych.

Drożność rur należy sprawdzić wlewając 1 m3 wody do wpustu i odbierając ją na dole. Czas wlewania należy dostosować do średnicy rury wpustowej, zaś ilość wody odzyskanej na dole powinna równać się ilości wody wlanej. W przypadku zaburzeń w przepływie wody należy wyjaśnić przyczyny, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

Po zakończeniu robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego.

Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1mb (metr bieżący) zamontowanych i odebranych rur kolektora odwadniającego ustroju niosącego, wbudowanych pionowo, ukośnie lub poziomo wraz z przynależnymi podwieszeniami, kompensatorami i czyszczakami. Jednostka obmiarowa nie obejmuje wpięcia wpustów i sączków.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Rysunkami dokumentacji projektowej i wytycznymi zawartymi w Katalogu Detali Mostowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- koszt opracowania rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- koszt wykonania urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, (rur, kompensatorów, czyszczaków, trójników, reduktorów itp.),
- wykonanie podwieszeń,
- wykonanie i montaż rur osłonowych,
- montaż elementów wraz z uszczelnieniem połączeń,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wbudowanie czyszczaków i kompensatorów,
- dokonanie prób szczelności,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 743:1996 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie skurczu wzdłużnego
 PN-EN 763:1998 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Kształtki z tworzyw termoplastycznych. Metoda wizualnej oceny zmian w wyniku ogrzewania
 PN-EN ISO 4440:2000 Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia. Część 1: Metoda badania. Część 2: Warunki badania
 PN-EN ISO 9969:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej
 PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
 PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu

10.2. Inne

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735

Katalog Detali Mostowych

M.16.02.00 INNE ODWODNIENIA**M.16.02.02 DRENY Z TWORZYW SZTUCZNYCH ZA PRZYCZÓLKAMI****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenów z tworzyw sztucznych za przyczółkami.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmujące wszystkie czynności umożliwiające wykonanie drenażu strefy zasypki przyczółka, oraz odprowadzenie i ujęcie wody w rejonie stożków obsypujących przyczółki.

1.4. Określenia podstawowe

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

Dren (sączek podłużny) – ciąg rurek drenarskich (perforowanych), obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do głębokiego odprowadzenia wody do odbiornika.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

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

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i powinien powiadomić Inspektora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**2.2.1. Stosowane materiały**

System z rur drenarskich z PVC

Zgodnie z niniejszą STWiORB do odprowadzenia wody za przyczółkiem należy stosować:

- rurki drenarskie z tworzyw sztucznych o średnicy powyżej ϕ 100 w obsypce z grysu lub żwiru frakcji 8/16 wg PN-EN 12620, w zależności od lokalizacji zastosowano rurki drenarskie z perforacją i bez,
- geotkanina o właściwościach jak poniżej

Właściwości	Jednostki	Wartość	Metody badań wg
Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni geotkaniny	mm/s	17	PN-EN 11058
Charakterystyczny wymiar porów	μ m	200	PN-EN ISO 12956

- koryto pod rurę z betonu C12/15 spełniającego wymagania M.13.02.00.

2.2.2. Rurki drenarskie i kształtki z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Jako drenaż podłużny należy stosować rurki o średnicy co najmniej ϕ 100.

Za ścianami przyczółków należy stosować rurki perforowane, w stożkach - rurki bez otworów.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego.

2.2.3. Kruszywo do obsypania rury drenarskiej

Do obsypki rur drenażowych należy użyć żwiru lub grysłu frakcji 8/16 o nasiąkliwości do 2%.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport rurek drenarskich

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniami, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej. Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieciem.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż drenów winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przygotowuje roboczy projekt przebiegu drenu z podaniem rzędnych wysokościowych.

Wyloty drenów należy wykonać według rysunków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rurki drenażowe należy układać zgodnie z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej na dnie warstwy zasypowej. Pochylenie rurek drenarskich wzdłuż fundamentu nie powinno być mniejsze niż 3 %.

Rurki należy układać na odpowiednio ukształtowanym korycie z betonu C12/15 wykonanym wg M.13.02.00 pkt.5. Rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą złączek, zalecanych przez producenta rurek.

Rurki należy układać na warstwie i obsypać warstwą grys 8/16 o grubości około 10 cm, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu. Następnie rurę należy owinąć geotkaniną.

Zasypanie przyczółków ponad drenami ujęte jest w innych Specyfikacjach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności ułożenia drenu z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

6.3. Opis badań

6.3.1. Sprawdzenie poprawności ułożenia

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

6.3.2. Sprawdzenie materiałów konstrukcji drenu

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji.

Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej. Powierzchnie zewnętrzne powinny być jednorodne pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń. Końce rur powinny być obcięte pod kątem prostym.

6.3.3. Kontrola materiałów filtracyjnych

Materiał filtracyjny: żwir poddaje się badaniu dla każdej partii i dostawy pochodzącej z jednego składu i złoża. Kontrola obejmuje sprawdzenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

6.3.4. Kontrola ułożenia rur drenarskich

Należy skontrolować:

- a) zgodność wykonania drenu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary) - odchylenie od projektowanego spadku nie powinno przekraczać 0,5%, rzędne drenu badane co 5 m nie powinny odbiegać od projektowanych o 1,0 cm,
- b) prawidłowość ułożenia drenu, zgodnie z pkt.5.2.,

c) prawidłowość wykonania wylotu drenu na zgodność z dokumentacją projektową należy sprawdzić płynność połączenia umocnienia wylotu rury drenażowej z umocnieniem stożka (powinien być umożliwiony swobodny spływ wody).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) wykonanego i odebranego drenu. Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości drenów dochodzących do zewnętrznych ścian wylotu. Wyloty drenów nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiaru.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- koszt opracowania rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji (potrzebne materiały),
- wykonanie warstwy z betonu C12/15,
- ułożenie rurek drenarskich i ich wzajemne połączenie,
- zasypanie drenów pryzmą żwiru warstwami z zagęszczeniem,
- obłożenie geowłókniną,
- wykonanie wylotów drenów,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 744:1997	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka
PN-EN ISO 9969:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej
PN-EN 933-1:2000/A1:2006	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

10.2 Inne

Katalog

Detali

Mostowych

M.16.03.04. WYKONANIE ŚCIEKU POWIERZCHNIOWEGO Z ELEMENTÓW KAMIENNYCH NA PŁYCCIE POMOSTU**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieku przykrawężnikowego z elementów kamiennych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieku powierzchniowego przykrawężnikowego z elementów kamiennych na obiektach mostowych i obejmują:

- zakup i transport na budowę odpowiedniej ilości elementów kamiennych (elementy granitowe klasy I wg PN-B-11200 o wym. 990x200x20 oraz 495x70x50);
- dostarczenie wszystkich innych niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie podlewki pod elementy ścieku z zapraw niskoskurczowych o spoiwie cementowym;
- ustawienie elementów ścieku przykrawężnikowego na obiektach mostowych;
- wypełnienie szczelin między elementami ścieku oraz między elementami ścieku i krawężnikami kamiennymi zaprawą niskoskurczową o spoiwie cementowym;
- ułożenie drenażu wzdłuż ścieku od strony nawierzchni;
- przed wykonaniem warstwy ścieralnej przyklejenie taśm bitumiczno - kauczukowych do obramowania ścieku od strony nawierzchni;
- zabezpieczenie podczas wałowania nawierzchni elementów pionowych koryta ścieku wpasowanymi deskami na odcinkach o zagłębieniu większym niż 4 cm;
- oczyszczenie terenu robót.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ściek przykrawężnikowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. ścieków powierzchniowych).

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2. Stosowane materiały powinny posiadać deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną zgodnie z pkt.2.1. STWIORB D-M-00.00.00.

2.2. Elementy kamienne

Materiałem do wyrobu elementów są bloki granitowe. Stosowane elementy ścieku powinny odpowiadać normie PN-B-11200 oraz wymaganiom tabeli:

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

Lp.	Właściwości	Jednostka miary	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej	MPa	130
2	Scieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym, nie więcej niż	mm	2,5
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach	%	0

Elementy ścieku powinny być wykonane w Wytwórni.

Dopuszczalne wady elementów:

- dopuszczalne odchyłki wymiarów: ± 1 mm,
- głębokość wgłębień i rys: 1 mm,
- zwichrowanie powierzchni na długości 1 m, mierzone po przekątnej nie powinno być większe niż 1,5 mm,
- nie dopuszcza się występowania rdzawych plam.

2.3. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej:

Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	$\leq 0,3$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	% % %	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporności	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

Wykonanie drenów podłużnych wzdłuż ścieku jest przedmiotem STWIORB M-16.01.04.**2.3.1. Wypełnienie spoin****2.3.1.1. Uszczelnienie między elementami ścieku oraz między ściekiem i krawężnikiem**

Do uszczelniania styków poprzecznych między elementami ścieku oraz między ściekiem i krawężnikiem należy stosować zaprawę niskoskurczową jak w pkt 2.1.2.

2.3.1.2. Uszczelnienie między ściekiem i warstwą ścieralną nawierzchni

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej ze ściekiem należy stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140 °C do 250 °C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30°C, a w podwyższonych temperaturach – do 100 °C, nie powinien spływać ze szczełnin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych,

kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Wymagania dla taśmy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25 °C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	≥ 90	PN-EN 1427
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C	mm	≥ 4,0	PB/TN-2/4
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C	-	brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm	PB/TN-2/5

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania ścieku

Wykonawca montażu powinien posiadać następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- przyrządy pomiarowe do elementów ścieku we właściwym położeniu;
- betoniarek do wytwarzania zapraw.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4.

4.2. Transport elementów kamiennych

Elementy kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Elementy z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Z elementami kamiennymi powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

4.3. Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,

- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- informację o oznakowaniu wyrobu CE, znak budowlany, nr PN.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.4. Transport i składowanie taśmy asfaltowej

Taśmy uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z taśmami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania ciepłego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepianie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.

Na każdym opakowaniu taśmy uszczelniającej powinna być umieszczona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary ,
- informację o oznakowaniu wyrobu CE lub B, nr odpowiedniej normy,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3. Ułożenie podlewki z zaprawy niskoskurczowej

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008 oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

Grubość podlewki powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

5.4. Ułożenie elementów prefabrykowanych i uszczelnienie między elementami ścieku i między ściekiem i krawężnikiem

Elementy ścieku należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie, zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy należy układać na zaprawę między elementami oraz między elementami ścieku i krawężnika. Po ułożeniu elementów ścieku należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm.

Ściek z okładziny granitowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Dno ścieku z okładziny granitowej powinno być zagłębione 1÷5 cm poniżej wierzchu obramowania ścieku. Obramowanie ścieku powinno być usytuowane 1 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

5.5. Uszczelnienie szczeliny między ściekiem i warstwą ścieralną nawierzchni

Szczelinę między ściekiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5°C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona, wolna od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolna od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi ścieku i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Należy przyklejać taśmę tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywałowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Kontrola elementów granitowych

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich deklaracji i atestów na zgodność z wymaganiami pkt.2. niniejszej STWiORB.

Elementy ścieku z okładziny granitowej należy kontrolować na podstawie deklaracji zgodności Producenta na zgodność z wymaganiami dla materiału kamiennego podanego w tabeli 1. Wady i uszkodzenia elementów powinny mieścić się w tolerancjach podanych w pkt. 2.1.1.

6.2.2. Kontrola materiału na podlewkę i materiałów uszczelniających

Zaprawę niskoskurczową oraz taśmę uszczelniającą należy kontrolować na podstawie deklaracji i porównanie właściwości z wymaganiami STWiORB pkt. 2.

6.3. Sprawdzenie ułożenia ścieku

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia ścieku obejmuje:

- grubość podlewki pod ściek, sprawdzana co 5 m, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla 1-go ścieku, nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż 0,5 cm.
- niweleta ścieku nie może różnić się od projektowanej o więcej niż 0,5%.

- prostoliniowość ułożenia – odchylenia mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 5 mm
- wymagane jest całkowite wypełnienie spoin

7. OBMIAR

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- 1 metr bieżący [mb] elementów ścieku, zamontowanego na obiekcie mostowym z wypełnieniem szczelin (wg dokumentacji technicznej z weryfikacją w terenie);

8. ODBIÓR KOŃCOWY

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.8.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Na podstawie wyników badań wg pkt.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie ścieku przykrawężnikowego należy uznać za zgodne ze STWIORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 mb ścieku przykrawężnikowego:

- prace pomiarowe i przygotowawcze;
- zakup i dostarczenie na budowę elementów kamiennych ścieku (określonego typu i ustalonych wymiarach) i wszystkich pozostałych czynników produkcji;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie drenażu poprzecznego i podłużnego z włókniny filtracyjnej;
- wykonanie podbudowy;
- ustawienie elementów ścieku;
- przyklejenie taśm bitumiczno-kauczukowych;
- wypełnienie szczelin między elementami ścieku oraz między elementami ścieku i krawężnikami kamiennymi zaprawą niskoskurczową o spoiwie cementowym;
- wypełnienie szczeliny masą elastyczną uszczelniającą wylewaną na gorąco;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- uporządkowanie placu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

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

PN-B-11200 Materiały kamienne. Bloki, formaki, płyty surowe

PN-EN 13880-2 Zalewy szczelin na gorąco-Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25⁰C

PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczenie temperatury mięknięcia - Metoda pierścieni i kula.

PB/TN-2/3 Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie

PB/TN-2/4 Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie

PB/TN-2/5 Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwanie

PN-B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

10.2. Inne dokumenty

Katalog Powtarzalnych Elementów Mostowych, Warszawa, 2009

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

M.18.00.00	URZĄDZENIA DYLATACYJNE
M.18.01.00	DYLATACJE SZCZELNE
M.18.01.01	BITUMICZNE PRZEKRYCIA DYLATACYJNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru urządzenia dylatacyjnego szczelnego z masy spoinowej na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym lub pomiędzy konstrukcjami niosącymi przęsł.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przekrycia dylatacyjnego szczelnego z masy spoinowej na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym lub pomiędzy konstrukcjami niosącymi przęsł.

W zakres robót wchodzi również przygotowanie wnęk dylatacyjnych na istniejących obiektach, w tym usunięcie istniejących dylatacji ukrytych pod nawierzchnią.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Przerwa dylatacyjna – przestrzeń między konstrukcją niosącą obiektu mostowego a korpusem drogowym (przyczółkiem) lub między konstrukcjami niosącymi przęsł, przeznaczona do zamontowania urządzenia dylatacyjnego.

Urządzenie dylatacyjne - urządzenie umożliwiające swobodne odkształcenia przęsł obiektu mostowego przy jednoczesnym zapewnieniu ciągłości nawierzchni nad przerwą dylatacyjną celem niezakłóconego ruchu pojazdów lub pieszych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Doboru zastosowanego typu przekrycia dylatacyjnego dokonuje Wykonawca.

Dobry typ przekrycia dylatacyjnego musi posiadać Aprobata Techniczną.

Do przekrycia dylatacyjnego należy zastosować materiały zgodne z warunkami Aprobaty Technicznej dla wybranego typu dylatacji.

Dla podstawowych materiałów spełnione muszą być warunki podane w pkt. 2.2. niniejszej Specyfikacji Technicznej.

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Materiały składowe przykrycia dylatacyjnego szczelnego z masy spoinowej

a) Stabilizator

Stabilizator może być wykonany z blachy aluminiowej, z blachy stalowej nierdzewnej lub blachy ze stali S355. Rodzaj stabilizatora zależy od szerokości przerwy dylatacyjnej i powinien być określony w rysunkach roboczych dylatacji. W przypadku zastosowania stabilizatora ze stali S355 należy zabezpieczyć go antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni (piaskowanie) i pokrycie go masą spoinową.

b) Membrana

Membrana winna być wykonana z tworzywa sztucznego (np. PCW) charakteryzującego się małym współczynnikiem tarcia i odpornością na temperaturę do 200°C. Szerokość membrany powinna być określona w rysunkach roboczych dylatacji.

c) Kruszywo

Należy stosować grysy łamane z bazaltu lub granitu spełniające wymogi zawarte w tablicy 1.

Tablica 1.

Wartości w procentach masy

Lp	Właściwości grysu	Wymaganie	Badanie wg
1	Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles	≤ 25	PN-EN 1097-2:2000
2	Nasiąkliwość	$\leq 1,2$	PN-EN 1097-6:2002
3	Odporność na działanie mrozu, metodą bezpośrednią	≤ 2	PN-EN 1367-1:2007
4	Zawartość ziaren < 0,075 mm	$\leq 0,5$	PN-EN 933-1:2000
5	Zawartość ziaren nieforemnych	≤ 25	PN-EN 933-4:2001
6	Zawartość nadziarna	≤ 8	PN-EN 933-1:2000
7	Zawartość frakcji podstawowej	≥ 85	PN-EN 933-1:2000
8	Zawartość podziarna	≤ 10	PN-EN 933-1:2000
9	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-EN 1744-1:2000

d) Lepiszczce

Należy stosować lepiszcze wykonane na bazie asfaltu modyfikowanego z dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowo czynnych, spełniające wymogi zawarte w tablicy 2.

Tablica 2

Lp	Właściwości lepiszcza	Jednostka	Wymagana wartość	Badanie wg
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK	°C	≥ 70	PN-EN 1427:2007
2	Penetracja, w temperaturze +25°C, igła	10 ⁻¹ mm	≤ 120	PN-EN 1426:2007
3	Spływność, w temperaturze +60°C	mm	≤ 5	PN-B-24005:1997
4	Temperatura łamliwości wg Fraassa	°C	≤ -30	PN-EN 12593:2007

e) Środek gruntujący

Należy stosować środek gruntujący w celu zwiększenia przyczepności materiału konstrukcji i nawierzchni z wypełnieniem.

f) Wkładka uszczelniająca

Wg Aprobaty Technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania dylatacji należy użyć odpowiedniego sprzętu, zapewniającego spełnienie wymagań technologicznych.

Są to m.in.:

- piła do cięcia betonu,
- młotki pneumatyczne,
- sprężarka,
- piaskarka,
- kotły dostosowane do podgrzewania masy bitumicznej i kruszywa do wymaganej temperatury,
- termos do przewożenia gorącego kruszywa,
- szczotki, walce ręczne i ubijaki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Transport materiałów i sprzętu dowolnymi środkami zaakceptowanymi przez Inspektora.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

Wykonanie urządzenia dylatacyjnego powierzone może być tylko doświadczonemu w prowadzeniu tego typu robót Wykonawcy, posiadającemu licencję jego wykonania.

Na Wykonawcy urządzenia dylatacyjnego spoczywa obowiązek dostarczenia na koszt własny rysunków roboczych konstrukcji dylatacji, podlegających zatwierdzeniu przez Inspektora.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia, w oparciu o wymagania Aprobaty Technicznej, "Wytocznych technicznych wykonania dylatacji". Wytoczne te podlegają akceptacji przez Inspektora.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Rysunki robocze konstrukcji dylatacji

Rysunki robocze konstrukcji dylatacji winny zawierać:

- określenie przesuwów wynikających ze schematu statycznego ustroju niosącego oraz założonego sposobu jego ułożyskowania,
- dostosowanie wymiarów dylatacji do określonych przesułów,
- dostosowanie dylatacji do przekroju poprzecznego ustroju niosącego,
- dla obiektów istniejących: opracowanie sposobu wykształcenia wnętrza dylatacyjnej i przerw dylatacyjnych w dostosowaniu do stanu istniejącego w obrębie przerwy dylatacyjnej, stwierdzonego na podstawie inwentaryzacji dokonanej po rozbiórce nawierzchni i izolacji,
- szczegóły odwodnienia izolacji w strefie przylegającej do dylatacji i odprowadzenia wody,
- szczegóły osłon przerwy dylatacyjnej na gzymsach i ewentualnych barierach betonowych oraz ich zabezpieczenia antykorozyjnego,
- szczegóły konstrukcji dylatacji.

5.2.2. Wykonanie koryta i przerw dylatacyjnych

Koryto pod dylatację oraz przerwy dylatacyjne winny być wykonane zgodnie z rysunkami roboczymi dylatacji wg pkt. 5.2.1. niniejszej Specyfikacji Technicznej.

5.2.3. Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia

Koryto należy osuszyć przez przedmuchiwanie gorącym sprężonym powietrzem. Koryto należy wypiaszkować w celu oczyszczenia i usunięcia luźnych fragmentów. Ściany koryta należy posmarować cienką warstwą środka gruntującego. Przerwy dylatacyjne należy uszczelnić gąbczastą wkładką neoprenową.

5.2.4. Warunki atmosferyczne

Wypełnienia bitumiczne z masy spoinowej można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej 0°C w dni bez występowania opadów atmosferycznych.

5.2.5. Przygotowanie materiałów i wbudowanie przekrycia dylatacyjnego

Odbywać się musi ściśle wg "Wytycznych technicznych wykonania dylatacji".

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia

Sprawdza się:

- zgodność przygotowania przerwy dylatacyjnej z rysunkami roboczymi dylatacji,
- zgodność wymiarów koryta z rysunkami roboczymi dylatacji (dopuszczalna odchyłka szerokości koryta wynosi 5%),
- zgodność osuszenia i oczyszczenia koryta z wymogami niniejszej Specyfikacji Technicznej.

6.2.2. Kontrola jakości użytych materiałów

Przed przystąpieniem do wykonania dylatacji należy wykonać badania kruszywa i lepiszcza w zakresie podanym w pkt. 2.2.1.c i 2.2.1.d niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Badania te wykonuje Wykonawca i potwierdza atestem.

Inspektor ma prawo zażądania, aby badania materiałów dokonywane były w jego obecności.

6.2.4. Badanie odporności przekrycia dylatacyjnego na koleinowanie

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć do akceptacji Inspektorowi wyniki wykonanego przez producenta badania odporności przekrycia na koleinowanie, wraz z oświadczeniem/atestem o identyczności dostarczonego przekrycia z poddanym badaniu.

Badanie powinno być wykonane wg procedury badawczej IBDiM nr PB/TM-1/11:2005.

6.2.5. Kontrola w trakcie prowadzenia robót

Należy kontrolować:

- temperaturę grysów, która powinna wynosić 150 - 190°C,
- temperaturę lepiszcza, która powinna wynosić 170 - 190°C.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m długości dylatacji o wielkości przesuwu określonej w Dokumentacji Projektowej.

Długość przekryć mierzy się w świetle zewnętrznych końców gzymsów ustroju niosącego. Mierzona jest ona po linii równoległej do krawędzi konstrukcji ustroju niosącego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbioru dokonuje się na podstawie wyników badań wg pkt. 6 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Urządzenie dylatacyjne winno być szczelne (próba wodna przez obfite polewanie wodą).

Odbiorowi podlega prawidłowość wykonania przerwy dylatacyjnej i zgodność jej wykonania z rysunkami roboczymi dylatacji.

Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość), oraz jego stan techniczny.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przekrycia. Powierzchnia tego przekrycia powinna być równoległa do powierzchni asfaltu i znajdować się ponad nią o 0 ± 3 mm.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt opracowania Projektu organizacji robót, harmonogramu robót, wytycznych technicznych wykonania dylatacji i rysunków roboczych dylatacji wraz z uzyskaniem akceptacji Inspektora,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia, w tym usunięcie istniejącej dylatacji,
- wbudowanie dylatacji i jej regulację,
- dostarczenie i montaż osłon przerwy dylatacyjnej na gzymsach konstrukcji i barierach betonowych, wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- koszt wykonania odwodnienia dylatacji i odprowadzenia wody,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty niezbędnych badań i pomiarów.

Cena jednostkowa zawiera również odpady i materiały pomocnicze.

Usunięta dylatacja stanowi własność Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1427:2007	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścieni i Kula
PN-C-04132:1985	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów
PN-EN 1426:2007	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą
PN-B-24005:1997	Asfaltowa masa zalewowa
PN-EN 12593:2007	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu
PN-EN 1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1097-2:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna

10.2 Inne dokumenty

Procedura badawcza IBDiM nr PB/TM-1/11:2005 – Badanie odporności mostowych dylatacji bitumicznych na koleinowanie

M.19.00.00	BEZPIECZEŃSTWO RUCHU
M.19.01.00	ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE
M.19.01.01	KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące montażu i odbioru krawężników na obiekcie mostowym.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż krawężników na obiekcie mostowym.

Roboty związane z układaniem krawężnika należy wykonać zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej. W przypadku, gdy w Dokumentacji Projektowej nie określono zakresu robót krawężnik należy układać na płycie pomostu i na odcinku skrzydeł wraz z zatopieniem krawężnika poza obiektami na dł. 3,00 m, w przypadku gdy poza obiektem przekrój na drodze jest bezkrawężnikowy. Jeżeli bezpośrednio za obiektem znajdują się elementy odwodnienia (ścieki drogowe, studzienki itp.) długość krawężników, usytuowanie w planie i wysokość zatopienia należy dostosować do tych elementów zapewniając szczelność i poprawność przepływu wody.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00.

Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

Powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

Powierzchnia z grubą fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

Wymiar nominalny – każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.

Powierzchnia ciosana – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

Groszkowanie – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych z użyciem czteropunktowego groszkownika.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Krawężniki mostowe

Należy stosować krawężniki granitowe o wymiarach 20x20cm, skośne z fazą, spełniające wymagania PN-EN 1343. Powierzchnie widoczne krawężników powinny być obrabiane, z drobną fakturą.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

Lp.	Właściwości	Jednostka miary	Wymaganie
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej	MPa	130
2	Scieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrzo-suchym, nie więcej niż	mm	2,5
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5
4	Mrozoodporność	%	odporne (≤ 20 % zmiany wytrzymałości na zginanie)

Odporność kamienia na zamrażanie/rozmarzanie powinna być badana wg PN-EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48. Próbkę do badania powinny być zgodne z właściwą normą.

Wytrzymałość na zginanie krawężnika powinna być badana zgodnie z PN-EN 12372, przy min. obciążeniu niszczącym 25,0 kN.

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,
- zastosowany krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-EN 1343
- w krawężniku mostowym powierzchnie licowe, tj. powierzchnia skosu, powierzchnia przednia na szer. 50 mm i tylna na szer. 70 mm powinny odpowiadać fakturze średniogroszkowanej wg BN-84/6740-02; pozostałe fragmenty powierzchni przedniej i tylnej powinny być wykonane w fakturze krzesanej, powierzchnie stykowe powinny być dłutowane (szlakowane) wzdłuż krawędzi widocznych na szerokości pasa co najmniej 30 mm, na pozostałej szerokości średniogrotowane,
- powierzchnia spodu powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej lub krzesanej,
- kąty pomiędzy powierzchnią stykową (czołową) a wszystkimi przecinającymi się z nią powierzchniami licowymi oraz pomiędzy górną a tylną licową powinny być proste,
- □ kąty pomiędzy powierzchnią górną a przednią powinny być rozwarte tak, aby uzyskane było odpowiednie pochylenie, określone wyżej.

Dopuszczalne odchyłki

Całkowita szerokość i wysokość

Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości krawężnika w pozycji leżącej, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343, A.3.1, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości

Lp.	Położenie	Szerokość	Wysokość – klasa 2
1	Oznaczenie znakiem		H2
2	Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi	± 10 mm	± 20 mm
3	Pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną	± 5 mm	± 20 mm
4	Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	± 3 mm	± 10 mm

□

Powierzchnia skośna

Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343, A.3.2, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Odchyłki powierzchni skośnej krawężnika

Lp.		Wysokość – klasa 2
1	Oznaczenie znakiem	D2
2	Powierzchnie pilowane	± 2 mm
3	Powierzchnie ciosane	± 15 mm
4	Powierzchnie obrabiane	± 5 mm

Nierówności powierzchni

Na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych.

Dopuszczalne odchyłki wypukłości i wklęsłości na powierzchni, mierzone zgodnie z PN-EN 1343, A.3.5, powinny być zgodnie z tablicą 4.

Tablica 4. Odchyłki nierówności powierzchni czołowej

Lp.		Wysokość – klasa 2
1	Powierzchnia ciosana	+ 10 mm, - 15 mm
2	Powierzchnia z drobną fakturą	+ 3 mm, - 3 mm

2.2.2. Podlewka pod krawężnik

2.2.2.1. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-B-04500, a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	%	$\leq 0,3$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	% % %	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporności	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [24]

2.2.3. Kotwienie krawężnika

Do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania STWiORB M.12.01.01. Średnica kotew i klasa stali powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia. Należy zastosować żywicę, która spełnia właściwości podane w tablicy 6.

Kotwy należy zabezpieczyć antykorozyjnie by uniknąć przebarwień na powierzchni krawężników.

Tablica 6. Właściwości żywicy epoksydowej

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 3	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	≥ 8	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 30	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 45	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 90	PN-EN ISO 604
6	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	min.	10-75	PN-EN ISO 2535
7	Lepkości dynamiczna	MPas	≤ 5800	PN-EN ISO 2431

2.2.4. Materiał do wypełnienia spoin

2.2.4.1. Uszczelnienie między krawężnikami

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody. Jeżeli Producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez Producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu.

Wymagania dla kitu podano w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	Wygląd zewnętrzny	masa barwy szarej, o konsystencji półgęstej	PN-B-30152
2	Konsystencja robocza	masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli	PN-B-30152
3	Penetracja stożkiem w temp. 23°C	$195 \pm 5\%$	PN-C-04133
4	Splywność w temperaturze $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$, mm-z betonu, po zagruntowaniu	≤ 1	PN-B-30150, szer. szczeliny 20 mm
5	Przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach kondycjonowania: naprężenia max. MPa/charakter zerwania	≥ 0.40 /zerwanie adhezyjne	PN-B-30152
6	Wydłużenie względne przy zerwaniu, %	≥ 600	PN-ISO 37
7	Odporność na powstawanie rys skurczowych	nie mogą występować rysy i pęknięcia	PN-B-30152:1997[20]
8	Odporność na niskie temperatury (-35°C)	nie mogą występować rysy i pęknięcia	*)
9	Odporność na podwyższone temperatury	nie mogą występować rysy i pęknięcia	**)

*) Sprawdzenie odporności na niskie temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych wg PN-B-3015 p.2.4.9.-kształtki A i B, p.2.4.5-w łódkach szklanych i wg PN-B-30150 p.2.5.5. - w łódkach aluminiowych. Próbkę należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotność względnej powietrza $50 \pm 5\%$, po czym umieścić w zamrażarce w temperaturze $-35 \pm 2^{\circ}\text{C}$, na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy lub odspojenia przy krawędziach foremek.

**) Sprawdzenie odporność na podwyższone temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i kondycjonowanych jak w *), po czym umieścić w pozycji poziomej w cieplarni w temperaturze $+80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy, kraterki lub odspojenia przy krawędziach foremek.

Przed ułożeniem kitu w szczelinę między krawężnikiem i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy umieścić ściśliwą uszczelkę z gąbki o średnicy o 25% większej od szerokości szczeliny

2.2.4.2. Uszczelnienie między krawężnikiem i betonem kapy

Do uszczelnienia styku między krawężnikiem i płytą chodnikową należy stosować zestaw do uszczelniania szczelin dylatacyjnych narażonych na działanie wody. Zestaw uszczelniający powinien składać się z elastycznej taśmy z tworzywa sztucznego oraz zaprawy klejowej do przyklejania taśmy.

Zestaw powinien charakteryzować się:

- bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego i szczelnością
- wysoką wytrzymałością na uszkodzenia mechaniczne
- □ wysoką odpornością na czynniki chemiczne (m.in. wody chlorowanej, ścieków domowych, rozcieńczonych kwasów i zasad, kwasów organicznych, domowych i przemysłowych środków czyszczących, mazutu, olejów silnikowych, benzyny)

Taśma powinna mieć szerokość 10cm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką do wykonania zaprawy.

Do wykonania podlewki z grysu Wykonawca powinien dysponować co najmniej wolnoobrotowym mieszadłem mechanicznym (około $300 \div 400$ obr/min), sitem do przesiewania kruszywa, prętem metalowym do przygotowania podlewki pod krawężnik.

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu. Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

4.2. Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- a) nazwę wyrobu,
- b) nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- c) nazwę i adres producenta,
- d) datę produkcji,
- e) masę netto,
- f) trwałość,
- g) informację o proporcji składników,
- h) oznakowane znakiem CE lub B.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.3. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznakowane znakiem CE lub B,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer odpowiedniej normy,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

4.4. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu materiału uszczelniającego powinna być umieszczona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- Znak CE lub B, numer odpowiedniej normy,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

4.5. Transport krawężników kamiennych

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Wszystkie użyte do pakowania taśmy metalowe powinny być odporne na korozję.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Na opakowaniu lub w dokumencie dostawy powinny być podane informacje:

- a) petrograficzna nazwa kamienia
- b) handlowa nazwa kamienia
- c) nazwa i adres dostawcy
- d) nazwa i lokalizacja kamieniołomu
- e) tytuł, numer, nazwa normy PN-EN 1343
- f) zadeklarowana wartość lub oznaczenie znakiem klasy wg PN-EN 1343.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.3. Wykonanie podlewki pod krawężnik

5.3.1. Zasady ogólne

Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczące dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Podlewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

5.3.2. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008 oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

5.4. Wykonanie drenażu pod krawężnikiem

Wykonanie drenażu pod krawężnikiem jest przedmiotem STWiORB M-16.01.04.

5.5. Kotwy

Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

Kotwy wg pktu 2.1.5 należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30 °C. Kotwy przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone.

5.6. Ustawienie krawężników

Krawężniki należy ustawiać jednocześnie z układaniem podsypki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

5.7. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych niezwiązanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Podłoże, na które będzie przyklejana taśma uszczelniająca między krawężnikiem i betonem chodnika musi być bez zanieczyszczeń, tłuszczu czy oleju i powinno być suche. Ewentualne ubytki w betonie kapy należy uzupełnić zaprawą niskoskurczową. Zaprawę klejową należy nanieść szpachlą warstwą o grubości zalecanej przez producenta. Oczyszczoną i osuszoną taśmę należy ułożyć na przygotowanym podłożu i silnie docisnąć.

Powierzchnie stykowe krawężników powinny być oczyszczone i wypiaszkowane i, jeżeli producent kitu uszczelniającego tak wymaga, zagruntowane primerem należącym do Systemu. Styki między krawężnikami należy uszczelniać w trakcie układania krawężników, przez naniesienie warstwy kitu na powierzchnię stykową kolejnego elementu krawężnika i dociśnięcie układanego krawężnika do poprzedniego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola krawężnika

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów za i pod krawężnikiem,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.2.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-EN 1343, dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicy 2. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni podano w tablicach 2, 3, 4. Próbkę do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać zgodnie z PN-EN 1343, załącznik C.

6.2.2. Wklejenie kotew

Materiał na kotwy i żywica do ich wklejenia powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.1.5. Należy skontrolować rozmieszczenie otworów na kotwy; odchylenie od projektowanego nie powinno przekraczać ± 1 cm.

6.2.3. Ułożenie drenów

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem należy kontrolować wg STWiORB M-26.01.03.

6.2.4. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem

Dopuszczalne tolerancje dla ułożonej podlewki wynoszą:

- dla rzędnej góry podlewki: ± 1 cm,
- dla szerokości podlewki: ± 2 cm.

Należy skontrolować wykonanie ławy z grys otoczonego żywicą – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą przestrzeń pod krawężnikiem.

6.2.5. Uszczelnienie spoin

Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny między krawężnikami powinny być wypełnione na pełną głębokość.

Grubość naniesionej zaprawy klejowej pod taśmę uszczelniającą styk krawężnika i kapy powinna być zgodna z wymaganiami producenta.

6.2.6. Kontrola ustawienia krawężnika

Przy ustawianiu krawężnika należy sprawdzić:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które powinno wynosić ± 1 mm na każdy 1 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które powinno wynosić ± 3 mm na każde 10 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 10 m krawężnika trzymetrowej łaty: prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 3mm,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) ustawionego i odebranego krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę krawężnika określonego w Dokumentacji Projektowej oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie zakotwienia krawężnika,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- przygotowanie podłoża,
- cięcie elementów,
- zabezpieczenie izolacji poprzez montaż dodatkowego paska izolacji,
- ustawienie krawężników na grysie bazaltowym otoczonym żywicą lub zaprawie niskoskurczowej,
- wykonanie kanalików drenażowych w podbudowie krawężników,
- wypełnienie spoin,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- ubytki i odpady wraz z ich utylizacją,
- koszty badań.

Cena jednostkowa zawiera również koszt wyższego krawężnika układanego poza obiektem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1343 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.

PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula

PN-EN 12371 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 12372 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.

PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym

PN-EN 13880-2 Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 250C

PN-ISO 37 Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu

PN-EN ISO 178 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy zginaniu

ISO 572-2 Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych

PN-EN ISO 604 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy ściskaniu.

PN-EN ISO 2431 Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych

PN-EN ISO 2535 Nienasycone żywice poliestrowe - Metody badań-Oznaczenie czasu żelowania w temperaturze 250C

PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-B-08140 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe-Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-30150 Kity budowlane trwale plastyczne-olejowy i polistyrenowy.
PN-B-30152 Kity budowlane kauczukowe uszczelniające
PN-C-04133 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem stożkowym
PN-C-89034 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
PB/TN-2/3 Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
PB/TN-2/4 Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
PB/TN-2/5 Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwanie
DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A I D)

10.2. Inne

Katalog Detali Mostowych –BPBDiM „Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o. –Warszawa 2002.

M.19.01.02 BARIERY OCHRONNE STALOWE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją na obiektach mostowych i drogach barier ochronnych stalowych.

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 związanych z wykonywaniem barier ochronnych, na słupkach stalowych, realizowanych na obiektach mostowych i przyległych odcinkach dróg.

1.4. Określenia podstawowe

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

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Należy zastosować typ bariery o poziomie powstrzymywania H2 i o poziomie szerokości pracującej W2.

Bariery mają posiadać szerokość i wysokość zgodną z Dokumentacją Projektową.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych

Elementy barier powinny być wykonane zgodnie z deklaracją zgodności, deklaracją własności użytkowych lub innym dokumentem zgodnym z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Profile stalowe powinny być wykonane ze stali o właściwościach nie gorszych niż S235JR wg PN-EN 10025-1.

Kotwy należy wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy barier.

Prowadnica bariery powinna spełniać wymagania PN-EN 10162.

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

2.3. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Wszystkie elementy stalowe barier powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461 w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat.

Elementy powinny być ocynkowane w wytwórni.

Po wykonaniu powłoki antykorozyjnej nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania prowadnic i słupków.

2.4. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania barier

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport elementów barier stalowych

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu i powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Prowadnice i pasy profilowe powinny być magazynowane i transportowane zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 10142 i PN-EN 10147.

Prowadnice i pasy profilowe powinny być cechowane indywidualnie lub w wiązce następującymi danymi:

- wymiary kształtownika
- gatunek stali i kategoria jakości
- informacja wskazująca, że kształtowniki zostały wykonane i zbadane na podstawie normy PN-EN 10162
- nazwa lub znak wytwórcy
- kod produkcyjny
- określenie zewnętrznej jednostki badawczej

Ładunek i rozładunek elementów barier powinien odbywać się za pomocą dźwigów lub ręcznie. W czasie rozładunku i załadunku elementy barier powinny być zabezpieczone przed wymiesaniem. W czasie transportu elementy barier powinny być chronione przed zniszczeniem powłoki antykorozyjnej i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Słupki barier powinny być ustawiane pionowo. Bariery powinny być równoległe do krawężnika lub krawędzi jezdni.

Rozstaw słupków barier wynosi 1 m, chyba że Dokumentacja Projektowa mówi inaczej lub wytyczne producenta barier wskazują na inny rozstaw wynikający z badań dla danego systemu barier.

5.2. Roboty przygotowawcze

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji rysunki robocze rozmieszczenia słupków barier, miejsca łączenia barier drogowych z mostowymi i dylatacji barier w odniesieniu do dylatacji ustroju nosącego oraz Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane bariery i ich zakotwienia na obiektach. Wymienione opracowania wykonać należy na podstawie danych zawartych w Dokumentacji Projektowej.

Przed wykonaniem właściwych robót na podstawie wyżej wymienionych opracowań należy:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery.

5.3. Osadzenie zakotwień słupków w konstrukcji betonowej

Montaż barier w konstrukcji betonowej należy wykonać za pomocą zakotwień dostarczonych w komplecie z barierą. Zakotwienie należy montować równolegle z montażem zbrojenia elementu betonowego zapewniając połączenie zakotwień ze zbrojeniem zgodnie z Dokumentacją Projektową lub poprzez wklejane kotwy wykonane po betonowaniu kap chodnikowych.

Elementy kotwiące wystające ponad kapy betonowej należy zabezpieczyć materiałem trwale plastycznym na bazie kauczuku.

5.4. Montaż słupków z podstawą (montaż do zakotwień)

W przypadku słupków z podstawą należy zapewnić poziome ustawienie płyty podstawy. Wnękę pomiędzy spodem podstawy a konstrukcją betonową należy szczelnie wypełnić niskoskurczową podlewką cementową o grubości zalecanej przez Producenta. Dopuszcza się wykonanie płyty podstawy w spadku dostosowanym do spadku kapy chodnikowej.

5.5. Montaż bariery

Sposób montażu prowadnicy proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora.

Montaż prowadnicy, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę antykorozyjną poszczególnych elementów bariery. Wszystkie ewentualne uszkodzenia powłoki muszą być naprawione zgodnie z wymaganiem Inspektora.

Należy stosować odcinki profilowanej taśmy długości 4,0 m. Stosowanie odcinków krótszych jest dopuszczalne tylko dla wyrównania długości bariery, gdy długość ta nie jest wielokrotnością 4 metrów. Łączenia segmentów prowadnicy bariery należy wykonać tak, aby nieprzetłoczony koniec prowadnicy zwrócony był w kierunku ruchu pojazdów.

Konstrukcja barier ochronnych musi posiadać dylatacje umożliwiające podłużny ruch części bariery, a także zapewniać identyczność odkształceń poprzecznych bariery mostowej. Konstrukcja dylatacji powinna być wykonana zgodnie z systemem barier dostarczonym przez Wykonawcę.

5.6. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008 oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów bariery (sprawdzenie wyglądu zewnętrznych elementów bariery należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności bariery).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Kontrola wykonania bariery stalowej

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad chodnikiem),
- b) zamontowanie kotew,
- c) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów:
Tolerancje wykonania prowadnicy (wymiarów i przekroju poprzecznego) powinny być zgodne z PN-EN 10162.
- d) poprawność zamontowania kotew bariery stalowej - zgodność rozmieszczenia kotew z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej odchyłka w usytuowaniu kotwy nie powinna przekraczać 0,5cm w żadnym kierunku
- e) poprawność ustawienia słupków bariery stalowej:

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- odchylenie od pionu $\pm 0,5\%$,
- odchyłka w wysokości słupka $\pm 0,6$ cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni ± 1 cm,
- odchyłka w odległości między słupkami ± 1 cm.

f) prawidłowość montażu prowadnicy,

g) prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

Ochronę antykorozyjną należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej o określonym typie i zakotwieniu. Do długości bariery wlicza się odcinek początkowy i końcowy, odcinek połączenia systemów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Odbiór końcowy winien być zakończony spisaniem protokołu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie rysunków roboczych, projektu organizacji robót i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery zgodnie z wymaganym sposobem (elementy kotwiące),
- montaż bariery (prowadnicy, słupków, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników, pochwytów itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odbłaskowych itp.,
- montaż bariery nad dylatacją z zapewnieniem możliwości przesuwu w dostosowaniu do możliwych ruchów dylatacji,
- wykonanie podlewek,
- odpady i materiały pomocnicze,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu.

Jeżeli Dokumentacja Projektuje przewiduje wykonanie fundamentów pod bariery (w tym wykopy, szalowanie, zbrojenie, betonowanie, pielęgnacja, izolacja) płatność za te prace mieści się w odpowiednich specyfikacjach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

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

PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań

PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych

PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.

PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki dostawy

PN-EN 10142 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno – Warunki techniczne dostawy

PN-EN 10147 Taśmy i blachy ze stali konstrukcyjnej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły – Warunki techniczne dostawy

PN-EN 10162 Kształtowniki stalowe gięte na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.

PN-B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

10.2. Inne dokumenty

Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”

Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

M.20.00.00	INNE ROBOTY MOSTOWE
M.20.01.00	ROBOTY RÓŻNE
M.20.01.01	RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych dla przewodów podwieszonych do konstrukcji obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- podwieszenie rur osłonowych dla przewodów do konstrukcji niosących obiektów mostowych wraz z elementami podwieszeń.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Rury osłonowe do wbudowania

Do wbudowania należy stosować bezkielichowe rury o przekroju kołowym zamkniętym średnica zewnętrzna $\phi 110\text{mm}$, wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD), posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną oraz końce obcięte prostopadle do osi podłużnej.

Połączenia rur na długości obiektu mostowego należy wykonać jako szczelne (np. przy użyciu specjalnych złączy szczelnych przeznaczonych dla danego typu rur). Zastosowanie elementów uszczelniających z innego systemu (Producenta) niż użyte rury osłonowe wymaga uzyskania zgody Inspektora.

Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- numer normy wg której została wykonana,
- rok produkcji.

2.2.2. Rury osłonowe podwieszane

Jako rury osłonowe podwieszane należy stosować rury gładkościenne, bezkielichowe, o przekroju kołowym zamkniętym, średnica zewnętrzna $\phi 125\text{mm}$, wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) odpornego zarówno na działanie promieni ultrafioletowych jak i działanie niskich temperatur.

W przypadku remontu obiektów mostowych dla istniejących przewodów, których nie można wyłączyć z użytku na czas prowadzenia robót remontowych, należy stosować gładkościenne rury osłonowe dwudzielne o przekroju kołowym, średnica zewnętrzna $\phi 110\text{mm}$, wewnętrzna 80mm , wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) odpornego zarówno na działanie promieni ultrafioletowych jak i działanie niskich temperatur.

Połączenia rur na długości obiektu mostowego należy wykonać jako szczelne (np. przy użyciu specjalnych złączek szczelnych przeznaczonych dla danego typu rur). Zastosowanie elementów uszczelniających z innego systemu (Producenta) niż użyte rury osłonowe wymaga uzyskania zgody Inspektora.

Zaleca się dostosowanie koloru rur i elementów podwieszonych do kolorystyki obiektu mostowego. Kolor tych elementów dobiera Wykonawca i przedkłada Inspektorowi do akceptacji.

2.2.3. Materiały stalowe:

Do wykonania podwieszonych dla rur należy użyć wyłącznie rozwiązań systemowe wykonane ze stali nierdzewnej.

Elementy złączne:

- śruby z łbem sześciokątnym, klasy dokładności A i B wg PN-EN ISO 4014:2004,
- nakrętki sześciokątne, odmiana 1, klasy dokładności A i B wg PN-EN ISO 4032:2004,
- podkładki okrągłe, szereg normalny, klasa dokładności A wg PN-EN ISO 7089:2004,
- elementy kotwiące do konstrukcji obiektu wg opracowania roboczego Wykonawcy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Dobór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inspektorem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport materiałów dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi (dotyczy również zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych).

Rury winny być w czasie transportu i składowania chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Maksymalna wysokość ich składowania (w pozycji poziomej) wynosi 1m. Temperatura w miejscu przechowywania rur nie powinna przekraczać $+30^{\circ}$. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wbudowania rur osłonowych

Rury należy umieścić w konstrukcji chodników w położeniu zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Końce rur należy zabezpieczyć przed możliwością zmiany położenia w czasie betonowania oraz przedostaniem się do ich wnętrza masy betonowej lub wody.

W miejscach dylatacji konstrukcji rury osłonowe należy dylatować przez założenie muf z rur z nieplastifikowanego polichlorku winylu o średnicy wewnętrznej większej o około 2mm.

Dla rur dwudzielnych mufę należy wykonać również z rury dwudzielnej o średnicy wewnętrznej większej o około 2mm, obcinając szew na odcinkach rur osłonowych wchodzących do mufy.

5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące podwieszenia rur osłonowych

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia:

- rysunków roboczych dla podwieszeń rur,
- projekt technologii i organizacji robót.

Powyższe opracowania projektowe podlegają akceptacji przez Inspektora.

5.3.1. Rysunki robocze

W projekcie roboczym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- szczegółowe rozpracowanie sposobów zawieszania rur,
- rysunki robocze konstrukcji stalowych podwieszających rury,
- sposoby łączenia rur,
- szczegóły przeprowadzenia rur przez elementy obiektu (np. przyczółek, betonowe bariery wkopywane w pasie dzielącym, itp.)
- szczegóły uszczelnień,
- sposoby kompensacji różnicy odkształceń.

5.3.2. Projekt technologii i organizacji robót

W projekcie tym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- metodę montażu,
- pomosty i podesty robocze umożliwiające dostęp do miejsca wbudowania rur,
- zagadnienia bezpieczeństwa pracy,
- bezpieczeństwo ruchu na trasach komunikacyjnych pod obiektami, na których prowadzone będą prace montażowe.

5.3.3. Warsztatowe wykonanie elementów stalowych

Elementy konstrukcyjne podwieszeń należy wykonać w warsztacie zgodnie z warunkami normy PN-89/S-10050 wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym. Rozmieszczenie elementów podwieszeń ma gwarantować prawidłowe ułożenie rur osłonowych, oraz funkcjonowanie mediów znajdujących się wewnątrz rury osłonowej. Nośność elementów podwieszeń

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają wszystkie powierzchnie elementów stalowych za wyjątkiem powierzchni, które po wbudowaniu stykać się będą z betonem.

Powierzchnie podlegające zabezpieczeniu antykorozyjnemu należy oczyścić przez odtłuszczenie a następnie piaskowanie lub śrutowanie do drugiego stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1:1996+Ap1:2002,

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać przez metalizację natryskową cynkiem wg PN-EN ISO 1461:2000 o grubości powłoki 80 mikronów.

Nakrętki i podkładki należy zabezpieczyć przez kadmowanie.

5.3.4. Montowanie i wbudowanie podwieszeń

Roboty prowadzone być muszą zgodnie z projektem technologii i organizacji robót.

Montaż konstrukcji stalowej winien być zgodny z zasadami normy PN-89/S-10050.

Po ukończeniu montażu należy odtworzyć zabezpieczenia antykorozyjne, które uległy uszkodzeniu w trakcie prowadzenia robót montażowych.

5.2.5. Przejścia rur przez elementy konstrukcyjne lub wyposażenia obiektu

W celu przeprowadzenia rur przez elementy obiektu mostowego należy w trakcie prac przy betonowaniu przyczółków zamontować rury osłonowe z PEHD o średnicy wewnętrznej min. 125mm.

Przejścia rur przez te elementy należy odpowiednio uszczelnić. Sposób uszczelnienia ustali Wykonawca w opracowaniu roboczym podlegającym akceptacji Inspektora.

5.3.6. Układanie rur i ich łączenie

Roboty te należy wykonywać zgodnie z :

- Dokumentacją Projektową,
- rysunkami roboczymi,
- projektem technologii i organizacji robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Zakres kontroli dla rur wbudowywanych

Kontroli podlegają:

- rodzaj materiału i wymiary zastosowanych rur,
- zgodność ułożenia z Dokumentacją Projektową,
- drożność rur,
- prawidłowość połączenia rur i ich uszczelnienie,
- prawidłowość ułożenia muf na dylatacjach.

6.2.2. Zakres kontroli dla rur podwieszanych

Kontroli podlegają:

- zgodność z Dokumentacją Projektową, rysunkami roboczymi, i projektem technologii i organizacji robót oraz z warunkami określonymi w niniejszej Specyfikacji.
- warsztatowe wykonanie elementów podwieszających,
- zabezpieczenia antykorozyjne,
- rury przeznaczone do wbudowania (rodzaj materiału i wymiary),
- osadzenie podwieszeń w istniejących elementach,
- wbudowanie rur.
- kontrola jakości wykonania elementów stalowych zgodnie z normą PN-89/S-10050,
- tolerancje wykonania elementów stalowych zgodnie z normą jw.
- jakość spoin oceniana na podstawie oględzin zewnętrznych wg PN-EN 970:1999 (klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2).
- materiały przeznaczone do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych PN-EN 22063:1996,
- powierzchnia wyrobów przed naniesieniem zabezpieczeń antykorozyjnych wg PN-70/H-97052,
- sprawdzenie sposobu natryskiwania powłoki metalizacyjnej wg PN-EN ISO 1461:2000,
- sprawdzenie grubości powłok antykorozyjnych za pomocą mierników magnetycznych lub elektromagnetycznych,

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania (p. 6.2.1 lub p. 6.2.2) dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do

nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) wbudowanej (lub podwieszanej) i odebranej rury osłonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi przez Inspektora podlegają wszystkie roboty składowe wymienione w punkcie 6.2.1. i 6.2.2. niniejszej Specyfikacji Technicznej, na podstawie kontroli jakości zgodnej z pkt.6. niniejszej Specyfikacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji (w tym m.in. wszystkich niezbędnych materiałów),
- wykonanie opracowań roboczych wg p. 5.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej, i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- wykonanie wymaganych badań dla materiałów i elementów konstrukcyjnych,
- warsztatowe wykonanie, transport i montaż stalowych elementów podwieszających wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wykonanie i demontaż niezbędnych urządzeń montażowych i pomostów roboczych,
- wykonanie otworów w elementach obiektu mostowego w celu przeprowadzenia rur osłonowych,
- zabezpieczenie użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- osadzenie podwieszeń,
- wbudowanie rur,
- wykonanie wszystkich niezbędnych uszczelnień,
- montaż urządzeń kompensujących odkształcenia,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wywóz odpadów,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 50086-1:2001

Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 61386-21:2005

Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych

PN-EN 61386-22:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 22: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych giętkich.
PN-EN 61386-23:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 23: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych elastycznych
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-83/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowe.
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka, pręty walcowane na gorąco.
PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary.
PN-EN 10056-2:1998+ Ap1:2003	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN 22063:1996	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN ISO 4014:2004	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe - Szereg normalny - Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4032:2004	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

M.20.01.02 SCHODY ROBOCZE Z BALUSTRADĄ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania skarpowych schodów roboczych z balustradą.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania skarpowych schodów roboczych z balustradą, usytuowanych na skarpach w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów mostowych z przeznaczeniem wyłącznie dla pracowników obsługi obiektu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

gdzie:

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

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

Schody - konstrukcja budowlana umożliwiająca, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego.

Bieg - wydzielona część schodów składająca się, co najmniej z dwóch następujących po sobie stopni o jednakowych wysokościach i odpowiednich szerokościach użytkowych, stanowiących połączenie komunikacyjne dla dwóch różnych poziomów.

Stopień - zasadniczy element schodów, na którym wspiera się stopa przy pokonywaniu różnych poziomów.

Balustrada - pionowa przegroda o konstrukcji i wysokości zabezpieczającej przed upadkiem ze schodów, zakończona górną poręczą.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Stopnie prefabrykowane

2.2.1.1. Beton i jego składniki

Stopnie prefabrykowane powinny być wykonane z betonu klasy C25/30 wg STWiORB M-13.01.00.

Beton w stopniach powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Klasa betonu	-	C 25/30	PN-EN 206-1
2	Nasiąkliwość	%	≤5,0	PN-88/B-06250
3	penetracja wody pod ciśnieniem	-	W5	PN-EN 12390-8
4	Mrozoodporność	-	F100	PN-88/B-06250
5	Scieralność na tarczy Boehmego	mm	≤3,5	PN-B-04111

2.2.1.2. Stal

Do zbrojenia stopni należy stosować stal klasy A-IIIN wg STWiORB M-12.01.01.

2.2.1.3. Elementy prefabrykowane stopni

Powierzchnie stopni powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni elementów żelbetowych nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi: 3 mm
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży - liczba max. 3, długość max. 20 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-B-10021.

Tolerancje wykonania prefabrykatów:

- grubość: ±3mm,
- szerokość : ±3mm,
- długość: ±10mm.

W prefabrykatch stopni w wytwórni powinny zostać wykonane gniazda dla zamocowania balustrady.

Każda partia elementów prefabrykowanych powinna mieć atest Wytwórcy, potwierdzający jakość produktu.

2.1.2 Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 6x20x75 cm powinny być wykonane z betonu klasy C25/30 wg STWiORB M-13.01.00 i spełniać wymagania techniczne PN-EN 1340 przedstawione w STWiORB D.08.03.01.

2.1.3 Materiały do wykonania podsypki i wypełnienia spoin

Na podsypkę należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13242 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008.

Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 13139, wody wg PN-EN 1008.

2.1.4. Podwalina schodów

Materiał na ławę z oporem – beton klasy C12/15 wg STWiORB M-13.02.00.

Na podsypkę należy stosować mieszankę cementowo-piaskową 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12620 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008.

2.1.5. Balustrada

Balustrada powinna być wykonana z rur ze stali R35, wg PN-H-74219 lub równoważnej wg PN-EN 10025-2.

Balustrady zabezpiecza się warstwą ocynku oraz zestawem C3 zgodnie z załączoną poniżej tabelką.

Nr systemu	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita suchych powłok (μm)
C1	PVC	PVC	PVC	160-400
C2	AY	AY	AY	160-400
C3	EP	EP	PUR, AY, PS	160-320

Słupki balustrad powinny być zabezpieczone do 5 cm poniżej poziomu zakotwienia w betonie.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do zagęszczenia podsypki można stosować:

- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- ręczny sprzęt do wykonania wykopów pod fundamenty poręczy.

Sprzęt do wykonania robót betonowych- wg STWiORB M-13.01.00.

Do układania stopni prefabrykowanych Wykonawca powinien dysponować żurawiem o odpowiednim udźwigu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Elementy prefabrykowane mogą być transportowane po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inspektora, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Prefabrykaty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek.

Transport mieszanki betonowej do wykonania fundamentów balustrady - wg STWiORB M.13.01.00, pkt.4.

Transport elementów balustrady - dowolnym środkiem transportu, przy zabezpieczeniu przed uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

Transport kruszyw - kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i zmieszaniem z innymi frakcjami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- ułożenie podbudowy pod schody,
- ułożenie stopni prefabrykowanych,
- wykonanie obrzeża,
- wykonanie balustrady,
- roboty wykończeniowe.

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie koryta pod schody

Roboty należy rozpocząć od wykonania koryta pod ławę pod stopień podwalinowy. Dno koryta należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 1.0$ wg Proctora.

Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – przeswyt pod łatą nie powinien przekraczać 1cm.

5.5. Ułożenie ławy pod schody

Ławę cementowo-piaskową rozściela się na podłożu przygotowanym, jak w pkt.5.3.

Grubość ławy (podsypki) powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt. 2.1.2. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie układa się na uprzednio zwilżonym podłożu.

5.6. Wykonanie podwaliny pod stopnie

Ławę betonową należy układać w wykopie o wymiarach 60x50cm. Podłoże wykopu powinno być zagęszczone zgodnie z pkt.5.4.

Ławy betonowe wykonuje się w szalowaniu. Szalunki z desek grub. 25-32 mm, powinny być wykonane pod ławę i opór. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami STWiORB M-13.02.00. pkt.5.

Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową grub. 4 cm i ustawić pierwszy stopień prefabrykowany do wymaganych rzędnych wysokościowych.

Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa.

5.7. Ułożenie stopni prefabrykowanych

Stopnie prefabrykowane mogą być wykonane na budowie lub w wytwórni. W każdym przypadku powinny spełniać wymagania pkt. 2.1.1. Stopnie należy układać na zwilżonej ławie cementowo-piaskowej lekko ubijając, zachowując ostrożność, aby nie uszkodzić ich powierzchni.

5.8. Wykonanie obrzeża

Obrzeża o wymiarach 20x6x75 cm należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) cementowo-piaskowej wg pkt 2.1.2 o grubości 10cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić od 3mm do 5 mm.

Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo – piaskową.

Zaprawę cementowo – piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo – piaskową powierzchnię obrzeży należy starannie oczyścić.

W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane obrzeże warstwą piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm, polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 do 10 dni, po czym należy oczyścić z piasku.

5.9. Wykonanie balustrady

Słupki balustrady należy osadzać w elementach prefabrykowanych, w odpowiednio wykonanych gniazdach (w Wytwórni), za pomocą modyfikowanej niskoskurczowej zaprawy.

Zabezpieczenie antykorozyjne zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku i powłokę malarską z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki cynkowej, a następnie należy uzupełnić ubytki powłok malarskich. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej i malarskiej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inspektora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Kontrola wykonania schodów

6.3.1. Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie deklaracji zgodności, deklaracji własności użytkowych lub innych dokumentów zgodnych z odpowiednią normą, na zgodność z pkt.2. niniejszej STWiORB.

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich z deklaracjami zgodności, deklaracjami własności użytkowych lub innych dokumentów zgodnych z odpowiednią normą na zgodność z wymaganiami pkt.2.

6.3.2. Sprawdzenie wykonania koryta i podsypki pod schody

Sprawdzenie wykonania koryta obejmuje:

- Stopień zagęszczenia podłoża gruntowego w dnie koryta nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony wg BN-77/8931-12,
- Wymiary koryta nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ± 1 cm,
- Stopień zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 1,0 określony wg BN-77/8931-12,

- Grubość podsypki należy wykonać z tolerancją ± 1 cm
- Równość powierzchni podsypki kontroluje się łatą 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm.
- Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku podsypki nie może przekraczać 0,5 %.

6.3.3. Sprawdzenie ułożenia stopni

Sprawdzenie ułożenia stopni obejmuje:

- Konstrukcja ułożonych schodów nie powinna odbiegać od projektowanej linii o więcej niż 0,5%
- Rzędne wierzchu stopni (mierzone dla 3 stopni w każdym biegu) nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż 0,5 cm

6.3.4. Sprawdzenie ułożenia obrzeży

Sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych obejmuje:

- odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 0,5%,
- odchylenie niwelety - max. $\pm 0,5\%$,
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową $\pm 0,5$ cm,
- ☐ dokładność wypełnienia spoin - spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny - powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

6.3.5. Sprawdzenie ochrony antykorozyjnej stalowych elementów balustrady

Pomiar grubości powłoki cynkowej oraz powłok malarskich wg EN ISO 2178.

6.3.6. Kontrola montażu balustrady

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi schodów $\pm 0,5$ cm
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) schodów. Długość schodów mierzy się po długości skarpy od początku stopnia podwalinowego do końca najwyższego stopnia.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- Ułożenie ławy cementowo-piaskowej,
- Wykonanie podwaliny pod stopnie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji (w tym m.in. wszystkich materiałów)

- wykonanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie koryta pod podsypkę żwirową,
- wykonanie podsypki żwirowej i jej zagęszczenie,
- wykonanie ławy żwirowo-cementowej dla najniższego stopnia, wbudowanie stopni i obrzeży prefabrykowanych (dla schodów prefabrykowanych)
- zabetonowanie stopnia podwalinowego, ścianek policzkowych i korpusu schodów łącznie z deskowaniem, rozdeskowaniem i pielęgnacją dla schodów monolitycznych,
- wykonanie spoczników o ile wykonanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- warsztatowe wykonanie i zabezpieczenie antykorozyjne oraz dostarczenie balustrady na budowę,
- wykonanie połączeń montażowych wraz z antykorozyjnym ich zabezpieczeniem,
- zamontowanie balustrady w belce policzkowej (dla schodów monolitycznych),
- wykonanie fundamentów i zabetonowanie w nich balustrady (dla schodów prefabrykowanych),
- naniesienie powłoki malarskiej na balustradę o ile wykonanie jej przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- obsypanie schodów do poziomu skarpy nasypu wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

Pn-en 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
Pn-en 197-1:2002	Cement. Część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
Pn-89/h-84023.01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki
Pn-89/h-84023.07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
Pn-en iso 2560:2006	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnopłynnych. Klasyfikacja.
Pn-en 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
Pn-en 10210-1:2000	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnopłynnych - warunki techniczne dostawy
Pn-en 10210-2:2000	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnopłynnych - tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
Pn-iso 8501-1:2007	Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych oraz podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
Pn-en iso 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
Pn-en iso 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
Pn-en iso 2063:2005	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy

Odpowiednie normy wg M.13.01.00

10.2 Inne dokumenty.

Katalog Detali Mostowych opracowany przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt – Warszawa” Sp. z o.o. i zatwierdzony przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad w 2002 r.

M.20.01.04 ZNAKI POMIAROWE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich.

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

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

- wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich,
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu mostowego stałych znaków wysokościowych nawiązanych do niwelacji państwowej,
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych,
- kontrolę osiadań podpór do czasu ich ustabilizowania się.

1.4. Określenia podstawowe

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

Znaki pomiarowe – znaki wysokościowe (repery) umieszczane na obiektach inżynierskich w celu oceny prawidłowości pracy obiektów lub wodowskazy umieszczane przy obiektach mostowych zlokalizowanych nad ciekami wodnymi, służące do pomiaru poziomu przepływającej wody.

Stały znak wysokościowy – utrwalony w terenie znak wysokościowy o określonej rzędnej względem przyjętego poziomu odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów niwelacyjnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Znaki pomiarowe powinny być wykonane z trwałego materiału, odpornego na czynniki atmosferyczne.

Do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych konieczne są następujące materiały:

- prefabrykowane lub wykonane „na mokro” słupki z betonu C20/25 – wg Specyfikacji M.13.01.00,
- trzpienie geodezyjne ze stali nierdzewnej,
- elementy stalowe (profile, pręty itp.) ze stali zwykłej jakości wg PN-89/H-84023.01,
- kompozycje epoksydowe – do osadzania trzpieni w otworach można stosować dowolną kompozycję na bazie żywicy epoksydowych spełniającą poniższe wymagania i posiadającą deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub innych dokumentów zgodnych z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną

Tablica 1. Wymagania dla żywicy

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥3	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	≥8	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥30	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥45	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥90	PN-EN ISO 604
6	Czas żelowanie (w zależności od temperatury)	min.	10-75	PN-EN ISO 2535
7	Lepkość dynamiczna	MPas	≤5800	PN-EN ISO 2431

Materiały użyte do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych powinny uzyskać akceptację Inspektora.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wyznaczania punktów pomiarowo kontrolnych sprzęt wykonawca powinien mieć w dyspozycji następujący sprzęt:

- teodolity,
- niwelatory,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy

Sprzęt stosowany do wyznaczenia punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie

wymaganej dokładności pomiaru.

Można zastosować sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.1.1. Ogólne wymagania dotyczące znaków wysokościowych

Znaki wysokościowe na obiektach inżynierskich, o ile Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej należy umieścić:

- 1) na głowicach tuneli - nie mniej niż 3 sztuki,
- 2) na każdej z podpór – nie mniej niż 4 sztuki,
- 3) po obu stronach przęseł:
 - a) nad podporami,
 - b) w środku rozpiętości przęseł dłuższych niż 21m, w osiach skrajnych dźwigarów lub w punktach znajdujących się nad dolnymi krawędziami ustrojów płytowych.

Znaki wysokościowe należy powiązać ze stałym znakiem wysokościowym.

5.1.2. Ogólne wymagania dotyczące stałych znaków wysokościowych

Stały znak wysokościowy należy umieścić poza korpusem nasypu drogi w niewielkiej odległości od obiektu i dowiązać do układu niwelacji państwowej.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej należy wykonać:

- 1 stały znak wysokościowy dla obiektów o długości mniejszej niż 100m,
- 2 stałe znaki wysokościowe w pobliżu skrajnych podpór dla obiektów o długości 100m i większej.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Znaki wysokościowe

Ilość znaków wysokościowych montowanych na obiekcie powinna być zgodna z dokumentacją projektową. W celu umożliwienia kontroli osiadań podpór obiektu znaki wysokościowe przewidziane do osadzenia w podporach obiektu należy zamontować bezpośrednio po rozszafowaniu podpór i zniwelować w oparciu o stały znak wysokościowy nawiązany do układu niwelacji państwowej. Zakłada się wykonanie znaków wysokościowych w postaci stalowych trzpieni ze stali nierdzewnej osadzonych w otworach wierconych, przy użyciu żywicy epoksydowej.

Miejsce osadzenia znaku (trzpienia) musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łąty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzpienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim łąty.

Przed przystąpieniem do wykonania otworów należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów, a także zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg.

Średnicę i głębokość otworów należy ustalić na podstawie średnicy trzpieni do osadzenia oraz zaleceń Producenta żywicy epoksydowej.

Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30 °C. Trzpienie przed ich osadzeniem muszą być dokładnie oczyszczone.

5.2.2. Stałe punkty wysokościowe

Ilość stałych znaków wysokościowych powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Stały znak wysokościowy należy umieścić poza korpusem nasypu drogi w niewielkiej odległości od obiektu i dowiązać do układu niwelacji państwowej. Stały znak wysokościowy należy wykonać przed założeniem znaków wysokościowych na podporach. Stały znak wysokościowy należy wykonać w postaci słupka betonowego (prefabrykowanego lub „na mokro”) z osadzonym na górnej powierzchni trzpieniem geodezyjnym ze stali nierdzewnej. Słupkę należy wykonać o przekroju 20x20 cm i wysokości takiej, aby podstawa słupka była posadowiona poniżej poziomu przemarzania, a wierzch z osadzonym trzpieniem geodezyjnym znajdował się około 20 cm nad powierzchnią terenu.

5.2.3. Prace geodezyjne

Dla każdego stałego znaku wysokościowego należy sporządzić opis topograficzny umożliwiający:

- odnalezienie i zidentyfikowanie znaku,
- naniesienie punktu na mapę topograficzną (1:10 000).

Ponadto dla każdego stałego znaku wysokościowego należy określić jego rzędną w nawiązaniu do układu niwelacji państwowej.

W oparciu o rzędne stałych znaków wysokościowych należy określić rzędne znaków wysokościowych osadzonych na obiekcie. Rzędne te powinny być określone z dokładnością do 1mm.

Dla poszczególnych zadań geodezyjnych związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich i monitoringiem osiadań podpór obiektu mostowego należy sporządzić odpowiednie opracowania, z których należy utworzyć końcową dokumentację geodezyjną.

5.2.4. Kontrola osiadań podpór

Wykonawca opracuje projekt i harmonogram kontroli osiadań podpór obiektu mostowego i przedłoży do akceptacji przez Inspektora.

Jeżeli wymagają tego okoliczności wykonania obiektu mostowego (obiekt zlokalizowany na terenie szkód górniczych, itp.) Wykonawca w porozumieniu z Inspektorem lub na Jego wniosek powinien rozszerzyć zakres monitoringu o dodatkowe pomiary (np. kontrola pionowości podpór, itp.).

Monitoring osiadań należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym przez Inspektora harmonogramem w oparciu o pomiar bazowy wykonany bezpośrednio po zamontowaniu znaków wysokościowych w podporach obiektu mostowego.

Wyniki pomiarów kontrolnych (monitoringu) należy na bieżąco przekazywać Inspektorowi oraz po zakończeniu monitoringu dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Dla obiektów o konstrukcji niosącej opartej na podporach za pomocą łożysk zakres dopuszczalnych wartości nierównomiernego osiadania podpór podano w Dokumentacji Projektowej dla każdego obiektu. Po ich przekroczeniu należy przeprowadzić rektyfikację łożysk wg odpowiedniej STWiORB.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Kontrola jakości materiałów

Wbudowane materiały powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2. niniejszej Specyfikacji Technicznej

6.2.2. Kontrola jakości wykonania

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

6.2.3. Kontrola jakości prac geodezyjnych

Kontrolę prac geodezyjnych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach wytycznych GUGiK.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1szt. (sztuka) osadzonych znaków pomiarowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji, sprawdzeniu dokumentów wykonanych pomiarów geodezyjnych oraz na wizualnej ocenie wykonanych robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji umożliwiających wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych, w tym wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych)
- opracowanie projektów roboczych i uzyskanie akceptacji Inspektora,
- opracowanie harmonogramu kontroli osiadań podpór wraz z uzyskaniem akceptacji Inspektora,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
- osadzenie znaków pomiarowych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i opracowań geodezyjnych,
- oczyszczenie miejsca pracy i usunięcie odpadów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych

PN-92/B-0814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe-Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

PN-81/C-89034 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu

PN-EN ISO 178 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy zginania

PN-EN ISO 604 Tworzywa sztuczne -Oznaczanie właściwości przy rozciąganiu

PN-EN ISO 2535 Nienasycone żywice poliestrowe - Metody badań-Oznaczenie czasu żelowania w temperaturze 25oC

PN-EN ISO 2431 Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych

10.2. Inne przepisy

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1989

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

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

Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983

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

Dz. U. Nr 63 poz. 735 ze zmianami „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”

M.20.01.11 UMOCNIE NIE STOŻKÓW I SKARP PRZYZCÓŁKÓW**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem stożków i skarp przyczółków.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu umocnienie stożków i skarp przyczółków.

1.4. Określenia podstawowe

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

Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Kamień łamany – kamień naturalny uzyskany w wyniku mechanicznego rozdrobnienia skały (np. piaskowca, porfiru).

Kamień polny, okładzina kamienna - kamień naturalny uzyskany bez mechanicznej jego obróbki (np. granit, bazalt, porfiru).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**2.2.1. Kamień łamany, okładzina kamienna**

Należy stosować naturalny kamień łamany o granulacji 25cm – 35cm. Doboru kamienia dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inspektora.

Dobór ten podlega akceptacji przez Inspektora.

2.2.2. Podesypka cementowo-piaskowa

Na podesypkę cementowo-piaskową pod umocnienie z elementów betonowych należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12522 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia GF85), wody wg PN-EN 1008.

Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2 z cementu powszechnego użytku klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z kruszywa drobnego spełniającego wymagania PN-EN 12522, wody wg PN-EN 1008..

2.2.3. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe zgodnie z STWiORB D.08.03.01.

2.2.4. Materiały do wykonania podwaliny pod umocnienie

Podwalinę pod umocnienie należy wykonać z betonu klasy C25/30 wg STWiORB M-13.01.00 pkt.2.

2.2.5. Zaprawa cementowa

Zaprawę cementową należy stosować do wypełniania spoin w przypadku wykonywania umocnienia z kamienia łamanego.

Należy stosować zaprawę cementową 1:2 tj. otrzymaną przez wymieszanie piasku średnioziarnistego z cementem portlandzkim CEM I 32.5 i wodą.

2.2.4. Zaprawa betonowa

Dla oparcia warstwy kamienia do umocnienia stożków należy wykonać warstwę z betonu C25/30 o grubości min 10cm. Warstwa ma być w stanie mokrym niezwiązanym w momencie układania kamieni.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania umocnienia z elementów betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- narzędzia brukarskie (układanie),
- betoniarki do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne

Do zagęszczania umocnienia z kamienia należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

3.3. Sprzęt do wykonania podwaliny pod umocnienie

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia z elementów betonowych

Betonowe elementy prefabrykowane mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 80% projektowej wytrzymałości. Elementy w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako środki transportu wewnątrzzakładowego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe. Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi elementy betonowe przed uszkodzeniem w czasie transportu. Pożądane jest, aby palety z elementami betonowymi były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

4.3. Transport i składowanie materiałów do wykonania podwaliny umocnienia i podłoża

Transport składników mieszanki betonowej i samej mieszanki wg STWiORB M-13.01.00 pkt.4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Umocnienie stożków i skarp elementami kamiennymi

5.2.1. Podłoże

Przed przystąpieniem do układania elementów umocnienia należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg STWiORB M-11.01.04. oraz równość powierzchni, na której będzie wykonywane umocnienie. Koryto pod umocnienie powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i zagęszczone do $I_s \geq 0,97$ wg Proctora. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

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

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm.

5.2.2 Konstrukcja umocnienia

Podstawowe czynności przy wykonywaniu umocnienia obejmują:

- 1) wykonanie obramowania umocnienia (z obrzeży),
- 2) przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- 3) Przygotowanie i ułożenie warstwy betonowej,
- 4) ułożenie elementów kamiennych wraz z ich ubiciem,
- 5) przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
- 6) pielęgnację umocnienia

5.2.3 Obramowanie umocnienia

Obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania umocnienia z elementów kamiennych. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu elementów w celu ustalenia szerokości umocnienia i prawidłowej lokalizacji obrzeży.

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wymiary wykopów pod umocnienie powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie. Dno wykopu powinno być wyprofilowane i zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia $\geq 0,97$. W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża o wymiarach 30x8x100 cm na podsypce (ławie) z piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

5.2.4. Podsypka pod umocnienie z elementów kamiennych

Przygotowanie podłoża obejmuje wyrównanie powierzchni skarp i rozścielenie na nich warstwy betonu o grubości:

- 10 cm dla kamienia łamanego, naturalnego.

5.2.5 Układanie umocnienia z kamiennych elementów

Zasady wykonania robót jak dla elementów prefabrykowanych z tym, że kamienie należy tak dobierać i układać, aby szerokość spoin wynosiła od 2 do 3 cm.

Bezpośrednio przed wykonaniem spoin powierzchnię ułożonego umocnienia należy obficie zwilżyć wodą przy użyciu polewaczek z drobnym sitem. Zwilżanie należy wykonywać sukcesywnie w miarę postępu spoinowania.

Po wsiąknięciu wody spoiny należy wypełnić zaprawą cementową 1:2 wykonaną.

Krawędzie umocnienia należy ograniczyć obrzeżem betonowym zgodnie z STWiORB D.08.03.01.

Wypełnione spoiny należy poddać pielęgnacji poprzez przykrycie matami lub warstwą piasku i utrzymywanie w stanie wilgotnym co najmniej przez 7 dni.

5.3. Wykonanie podwaliny pod umocnienie

Roboty betoniarskie należy wykonać zgodnie z STWiORB M-13.01.00 pkt.5.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inspektora:
- sprawdzenie cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów betonowych drobnowymiarowych wg odpowiedniej normy.

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z STWiORB M-11.01.04.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.3. Kontrola umocnienia drobnowymiarowymi elementami betonowymi i płytami otworowymi

6.3.1. Ustawienie obrzeża

Tolerancje dla ustawienia obrzeży:

- odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 1%,
- odchylenie niwelety - max. $\pm 1\%$,
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową ± 1 cm ,
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 2 m).

6.3.2. Wykonanie podsypki

Podsypka powinna spełniać wymagania podane w pkt. 5.2.4.

Grubość podsypki mierzona w 10 punktach dziennej działki roboczej nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.3. Wykonanie umocnienia z elementów kamiennych

- Rzędne wysokościowe umocnienia mierzone co 1 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych nie powinny się różnić od projektowanych o + 1 cm, -2 cm,
- Nierówności w profilu podłużnym mierzone łąką czterometrową nie powinny przekraczać 10 mm
- Spadki umocnienia sprawdzone metodą niwelacji nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 0,3%
- Szerokość umocnienia nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 2 cm
- Szerokość i głębokość wypełnienia spoin należy sprawdzać w 20 punktach działki roboczej przez oględziny i wykruszenie materiału na długości 10 cm – spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.4. Kontrola wykonania podwaliny pod umocnienie

Kontrola robót betonarskich – wg STWiORB M-13.01.00 pkt.6.

Tolerancja wymiarów podwaliny: ± 1 cm dla szerokości i wysokości.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m^2 (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego i odebranego umocnienia z materiału określonego w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi przez Inspektora podlegają wszystkie elementy składowe i wszystkie etapy robót, a więc:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego
- zakres i rodzaj umocnienia
- przygotowanie podłoża z podsypki,
- wykonanie podwaliny betonowej,
- ułożenie elementów umocnienia,
- oczyszczenie miejsca po zakończeniu robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą STWiORB, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- a) w przypadku umocnienia:
 - zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, w tym m.in. wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych),

- zastosowanie odpowiedniego sprzętu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podwaliny pod umocnienie z betonu,
- wbudowanie obrzeży betonowych,
- wbudowanie elementów umocnienia,
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z niniejszą STWiORB,
- oczyszczenie sprzętu i stanowiska pracy,
- odwiezienie materiałów odpadowych na miejsce zaakceptowane przez Inspektora Kontraktu;

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 197-1:2002+A1:2005	Cement - część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2:2002	Cement - część 2: ocena zgodności
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych

10.2 Inne dokumenty.

Instrukcje technologiczne dostarczane przez Producenta Wyrobu.

M.20.01.15 TYMCZASOWA KŁADKA DLA PIESZYCH**1. WSTĘP.****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, odbioru i demontażu kładki tymczasowej z podporami i dojazdami.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy budowie eksploatacji i demontażu kładki tymczasowej o parametrach podanych na Rysunkach.

Wykonawca wykonuje we własnym zakresie i na koszt własny:

- projekt technologiczny kładki wraz z technologią montażu,
- projekt technologiczny posadowienia kładki tymczasowej,
- projekt technologiczny dojeżdż do kładki.

Wykonawca przedstawia szczegóły powyższych opracowań Inspektorowi do zatwierdzenia.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

2. MATERIAŁY.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszych Specyfikacji są:

- konstrukcja kładki wg projektu technologicznego Wykonawcy robót,
- konstrukcja podpór wg projektu technologicznego Wykonawcy robót,
- konstrukcja dojeżdż do kładki wg projektu technologicznego Wykonawcy robót.

Dopuszcza się wykonanie kładki tymczasowej z innych konstrukcji niż dokumentacji projektowej pod warunkiem zachowania parametrów technicznych, jak szerokość chodnika, minimalne światło poziome i pionowe.

3. SPRZĘT.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

4. TRANSPORT.

Zastosowane materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inspektora.

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

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny projektu technologicznego i projektu montażu kładki i podpór o parametrach podanych na Rysunkach oraz projektu organizacji robót, uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty. Projekt ten podlega akceptacji Inspektora.

Projekty te winny uwzględniać następujące uwarunkowania:

- wymagania zawarte w Rysunkach,
- projekt organizacji placu budowy sporządzony przez Wykonawcę,
- projekt zabezpieczenia ciągłości ruchu sporządzony przez Wykonawcę,

Przed wykonaniem robót należy wykonać kontrolne przekopy w celu zlokalizowania istniejących sieci uzbrojenia terenu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania kładki z Projektem technologicznym pod względem zgodności parametrów kładki.

7. OBMIAR ROBÓT**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest ryczałt na wykonanie wszystkich czynności związanych z wykonaniem i rozbiórką kładki tymczasowej wraz z podporami i dojściem do kładki.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiorowi podlegają:

- zmontowana konstrukcja przed wbudowaniem w położenie docelowe,
- roboty cząstkowe ulegające zakryciu,
- wykonany obiekt po montażu w miejscu docelowym.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- Wykonanie projektów technologicznych,
- Wykonanie posadowienia obiektu,
- Wykonanie przekopów kontrolnych,
- Wykonanie zabezpieczenia skarp nasypowych,
- Wykonanie oczepów,
- Wykonanie konstrukcji nośnej,
- Wykonanie nawierzchni,
- Wykonanie chodnika dla pieszych,
- Wykonanie dojeżdż do obiektu wraz z ich rozbiórką,
- Rozbiórka obiektu, wraz z podporami, zabezpieczeniami nasypów,
- Oczyszczenie przyległego terenu,
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji i zakupu materiałów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Nie występują.

M.20.01.21 PRÓBNE OBCIĄŻENIE KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania próbnego obciążenia konstrukcji niosącej obiektu mostowego.

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 Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia konstrukcji niosącej obiektu mostowego.

Przeprowadza się tylko obciążenie statyczne.

Liczbę ustawień obciążenia próbnego określa się w projekcie próbnego obciążenia i przedkłada się do zaopiniowania Projektantowi mostu i akceptacji Inspektora. Projektant przewiduje 2 ustawienia przęsłowe i 2 ustawienia podporowe pojazdów. Przeprowadzone próbne obciążenia mają być wykonane jako statyczne.

Roboty obejmują:

- wykonanie projektu próbnego obciążenia,
- oględziny obiektu przed próbnym obciążeniem,
- próbne obciążenie statyczne,
- oględziny konstrukcji po wykonaniu próbnego obciążenia,
- ocenę wyników próbnego obciążenia i sporządzenie protokołu z próbnego obciążenia.

1.4. Określenia podstawowe

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

Próbne obciążenie - obciążenie ustroju niosącego obiektu mostowego mające na celu sprawdzenie zgodności obliczonych ugięć ustroju z ugięciami pomierzonymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Dokumentacje Projektowe nie obejmują Projektu próbnego obciążenia. Wykonawca ma obowiązek sporządzić Projekt próbnego obciążenia i przedłożyć go Inspektorowi i Projektantowi do zatwierdzenia.

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszelkie materiały konieczne do wykonania próbnego obciążenia, w tym ewentualne materiały konieczne do budowy pomostów roboczych dla obsługi pomiarów należy wykonać zgodnie z Projektem próbnego obciążenia.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do przeprowadzenia próbnego obciążenia (środki obciążające oraz sprzęt pomiarowy) powinien odpowiadać wymaganiom projektu próbnego obciążenia oraz podlega akceptacji przez Inspektora.

Pomiary ugięć wykonuje się przy pomocy zestawów składających się z czujników tensometrycznych lub czujników elektrycznych z elektronicznymi urządzeniami pomiarowymi. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi o dokładności do 0,1 mm. Wykonawca - przed przystąpieniem do próbnego obciążenia - przedstawi Inspektorowi dane techniczne stosowanych przyrządów pomiarowych.

Aparatura powinna być odporna na warunki atmosferyczne i pracować niezawodnie. Powinna być łatwa do zamontowania i obsługi.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport sprzętu dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Projekt próbnego obciążenia

Próbne obciążenie powinno być przeprowadzone zgodnie z PN-S-10040 i PN-S-10050. Przed rozpoczęciem próbnego obciążenia Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt próbnego obciążenia.

Projekt próbnego obciążenia powinien obejmować:

- schemat obciążenia ustroju niosącego z określeniem kolejności obciążania przęseł, podpór i usytuowaniem obciążenia (samochodów),
- procedurę pomiarów ugięć wraz z opisem stosowanego sprzętu i czasu trwania pomiarów,
- określenie miejsc, w których mają być wykonane pomiary ugięć, osiadań,
- obliczenie ugięć od rzeczywistych obciążeń użytych w badaniach, wykonane dla wszystkich punktów pomiarowych,

Przy opracowywaniu projektu próbnego obciążenia Wykonawca powinien opierać się na założeniach:

- próbne obciążenie wywoła w konstrukcji naprężenia/siły wewnętrzne o wartościach zbliżonych do wartości ekstremalnych dla obciążenia normatywnego,
- obciążenie normatywne konstrukcji jest zgodne klasą obciążenia podaną w dokumentacji projektowej.

5.3. Zakres wykonywanych robót

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z “Projektem próbnego obciążenia”.

Próbne obciążenie mostu oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje IBDiM lub inna jednostka naukowo-badawcza zakwalifikowana do badań budowli mostowych. Podwykonawca wykonujący próbne obciążenie powinien być wybrany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Zamawiającego. W każdym przypadku powinien on być niezależny od Wykonawcy.

Badanie powinno być przeprowadzone po uzyskaniu pełnej wytrzymałości projektowanej betonu, a więc po 28 dniach.

Próbne obciążenie powinno być przeprowadzane w takiej porze dnia, aby możliwie wyeliminować wpływ temperatury i nasłonecznienia na stan naprężenia i odkształcenia konstrukcji. Najkorzystniej jest przeprowadzać te badania nocą (nie wcześniej niż 2 godziny po zachodzie słońca i nie później niż 2 godziny przed wschodem słońca) lub w dni bezsłoneczne.

Roboty przygotowawcze do próbnego obciążenia obejmują:

- opracowanie organizacji i przebiegu badań

- przeprowadzenie kontroli i skalowania przyrządów i aparatury pomiarowej
- wykonanie urządzeń pomocniczych potrzebnych do instalowania aparatury
- montaż i zabezpieczenie (przed uszkodzeniem, wpływami atmosferycznymi) aparatury pomiarowej
- oznakowanie na jezdni miejsc i kolejności ustawienia środków obciążających oraz ich zważenie
- sprawdzenie działania przyrządów pomiarowych

5.3.1. Oględziny obiektu przed i po próbnym obciążeniu

Oględziny należy wykonać przed i po próbnym obciążeniu.

Oględziny mają na celu wykrycie nieuzbrojonym okiem uszkodzeń materiału elementów konstrukcji lub ich połączeń oraz stanu nawierzchni i konstrukcji. W przypadku obiektu stalowego należy dokładnie skontrolować spoiny i materiał w ich sąsiedztwie.

Szczególnie należy zwrócić uwagę czy nie pojawiły się rysy lub widocznie uszkodzenia.

Wykonawca powinien powiadomić o zauważonych uszkodzeniach Inspektora.

5.4. Próbné obciążenie statyczne

Jeżeli w projekcie próbnego obciążenia nie ustalono inaczej, badania przeprowadza się z zachowaniem następujących warunków:

- a) Obciążenie statyczne powinno stanowić pierwszą próbę, przed którą nie wolno obiektu obciążać taborem.
- b) Obciążenie powinno być wprowadzone z prędkością nie większą niż 0,5 m/s.
- c) Wszystkie przemieszczenia należy mierzyć z dokładnością do 0,1 mm.
- d) Obciążenie powinno pozostawać na przęśle dopóki przyrost ugięć w ciągu 15 min stanie się mniejszy niż 1% (2% w przypadku obiektu stalowego) całkowitego ugięcia obliczeniowego. Największe ugięcia ustroju niosącego powinny być ustalone na podstawie serii odczytów, a mianowicie przynajmniej:
 - dwa odczyty w odstępie co najmniej 15 min przed wprowadzeniem obciążenia na obiekt,
 - jeden odczyt bezpośrednio po całkowitym obciążeniu obiektu,
 - seria odczytów następujących po sobie w odstępach nie dłuższych niż 15 min w czasie znajdowania się obciążenia na obiekcie,
 - odczyt bezpośrednio po obciążeniu,
 - seria odczytów następujących po sobie po obciążeniu, w odstępach co 15 min, dopóki różnice ugięć nie staną się mniejsze niż 1 % (2% w przypadku obiektu stalowego) ugięcia całkowitego,
 - łącznie z pomiarem ugięć ustroju niosącego należy wykonać badania dotyczące osiadania podpór oraz przesuwu łożysk
 - równolegle z pomiarem odkształceń należy wykonywać oględziny konstrukcji w punktach charakterystycznych, w celu wykrycia wad w postaci rys i pęknięć.

Podczas wykonywania próbnego obciążenia należy:

- rejestrować temperaturę, wilgotność, nasłonecznienie itp. czynniki
- stosować dwie różne metody pomiarowe, np. przy pomiarze przemieszczeń pionowych niwelację i czujniki mechaniczne
- jednocześnie wykonywać odczyty wszystkich mierzonych wielkości (stosując np. niwelację przy dużej liczbie punktów pomiarowych trzeba przewidzieć kilka stanowisk pomiarowych)
- powtarzać każdy pomiar
- prowadzić dziennik badań.

Dla obiektów żelbetowych ugięcia pomierzone powinny mieścić się w granicach dopuszczalnych odchyłeń wg PN-S-10040.

Po zakończeniu próbnego obciążenia, obiekt należy poddać szczegółowym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych zmian lub uszkodzeń.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu wykonania ich zgodnie z ustaleniami zawartymi w niniejszej Specyfikacji, a w szczególności:

- Ciężar balastu użytego do próbnego obciążenia może różnić się od podanego w projekcie próbnego obciążenia nie więcej niż o $\pm 5\%$. Obciążenia na oś pojazdów powinny być sprawdzane bezpośrednio przed rozpoczęciem próbnego obciążenia.
- Przed i po próbnym obciążeniu należy przeprowadzić przegląd konstrukcji w celu wykrycia ewentualnych rys i innych widocznych uszkodzeń.
- Odstępy czasowe przy pomiarach ugięć lub odkształceń i przyrostów ugięć lub odkształceń powinny być zgodne z STWiORB.
- Środki transportowe użyte do próbnego obciążenia muszą być sprawne.
- Kontroli i kalibracji podlega aparatura pomiarowa.
- Sprawdzeniu podlega zakres wykonanych zadań i ich zgodność z projektem próbnego obciążenia.

Wykonawca powinien ująć wszystkie odczyty i obserwacje przeprowadzone w czasie próbnego obciążenia w raporcie, który przekaże Inspektorowi. W raporcie powinno być zawarte porównanie otrzymanych wyników z odpowiednimi obliczonymi wartościami.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest wykonanie kompletu badań próbnego obciążenia dla jednego obiektu mostowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Prawidłowość wykonania próbnego obciążenia ustala się komisyjnie przy udziale:

- Inspektora,
- przedstawiciela użytkownika drogi,
- przedstawiciela autorskiego biura projektów, które sporządziło Dokumentację Projektową obiektu,
- Wykonawcy.

Z próbnego obciążenia sporządza się oświadczenie o możliwości dopuszczenia obiektu do ruchu.

Koszt i wykonanie obciążeń próbnych, jak również opracowanie wyników z obciążeń próbnych leży po stronie Wykonawcy.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie projektu próbnego obciążenia oraz uzyskanie akceptacji Inspektora,
- koszt wykonania uzgodnienia projektu próbnego obciążenia przez Projektanta,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji i zakupu materiałów,
- najem środków transportowych, ich załadunek, ważenie, ustawienie na obiekcie w określonych miejscach,
- przetrzymanie obciążenia w czasie ze zmianą pozycji obciążenia,
- wyładunek balastu,
- oczyszczenie pojazdów wraz z ich odprowadzeniem,
- koszty obsługi geodezyjnej,
- koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów i oględzin konstrukcji,
- Koszty badania w czasie próbnego obciążenia oraz analizę wyników wykonaną przez jednostkę naukowo-badawczą zatwierdzoną przez Zamawiającego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-10030:1985	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

Zalecenia dotyczące wykonania badań pod próbnym obciążeniem drogowych obiektów mostowych – załącznik do zarządzenia nr 35 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 12.08.2008r.

Zarządzenie nr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 10 sierpnia 2011 roku zmieniające zarządzenie w sprawie wprowadzenia zaleceń dotyczących wykonywania badań pod próbnym obciążeniem drogowych obiektów mostowych.

M.20.01.22 ŚCIANA OPOROWA Z GRUNTU ZBROJONEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem ścian oporowych z gruntu zbrojonego.

1.2. Zakres stosowania SST

SST stanowi podstawę 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 SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową ścian oporowych w technologii gruntu zbrojonego przy zastosowaniu systemu składającego się z paneli żelbetowych (lico ściany) oraz zbrojenia w postaci geosiatek jednokierunkowych PEHD.

1.4. Określenia podstawowe

- **Ściana oporowa** - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.
- **Grunt zbrojony** –konstrukcja ziemna z układanym w kolejnych warstwach zbrojeniem. Aktywne siły wywierane przez ciężar konstrukcji i obciążenia zewnętrzne są przenoszone częściowo przez grunt i częściowo przez zbrojenie. Zbrojenie współpracuje z gruntem zasypowym za pomocą tarcia.
- **Zbrojenie geosiatkami budowli ziemnej** - wykorzystanie właściwości geosiatek na rozciąganie do poprawienia właściwości mechanicznych konstrukcji ziemnej.
- Pozostałe określenia używane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.
- **Geosiatka** – jest to płaski wyrób syntetyczny wykonany z tworzyw sztucznych typu polipropylen lub polietylen wysokiej gęstości o różnych wytrzymałościach i wymiarach nominalnych oczek.
- **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stanu zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:

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

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczanego gruntu [t/m^3],

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora zgodnie z normą PN-B-04481 do oceny zagęszczenia podczas wykonywania nasypu, zgodnie z normą BN-77/8931-12.

- **Wskaźnik różnoziarności** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

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

gdzie:

d_{60} – średnica oczka sита, przez które przechodzi 60 % gruntu, [mm],

d_{10} – średnica oczka sита, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm].

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

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

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

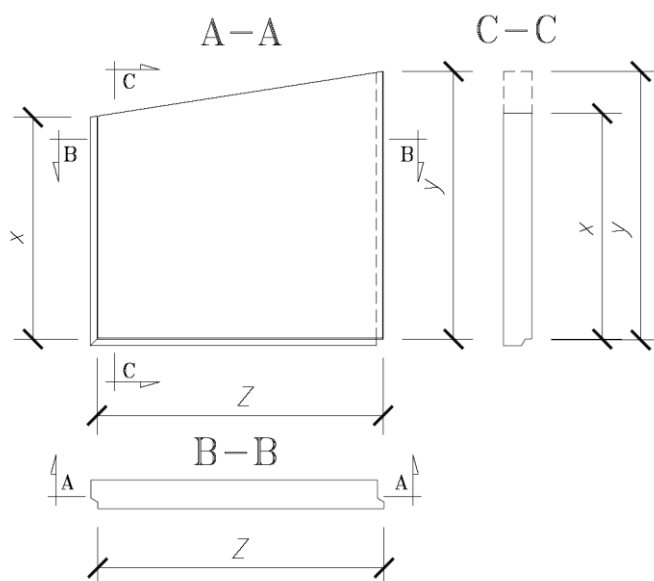
2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ścian oporowych, objętymi niniejszą SST, są:

- panele żelbetowe,
- betonowe ławy fundamentowe,
- geosiatki PEHD,
- łącznik do łączenia zbrojenia z panelami,
- pręty naprowadzające,
- geowłóknina – uszczelnienie paneli,
- podkładki,
- prefabrykowane gzymsy betonowe.

2.3. Prefabrykowane panele okładzinowe

Ściany oporowe powinny być wykonane z paneli których kształt pozwala na niezależną współpracę sąsiednich kolumn paneli (dylatacja) tzn. na lico ściany oporowej dopuszcza się jedynie panele o kształcie kwadratowym (prostokątnym) Panele powinny być wykonane z betonu klasy C30/37. Kształt i wymiary żelbetowych paneli powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarowe prefabrykatów powinny być nie większe niż: $\pm 5\text{mm}$.



Rys. 2.1 Geometria panela

Powierzchnie paneli powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory o głębokości do 5mm jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie.

Panele należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne elementy ścian oporowych powinny być składowane oddzielnie.

Panele okładzinowe będą dostarczone na budowę w kolorze naturalnego betonu. Kolor prefabrykatów może posiadać miejscowe przebarwienia i różnorodne odcienie, odpowiadające procesowi technologicznemu dojrzewania betonu.

2.4. Betonowe ławy fundamentowe

Beton na ławy fundamentowe (0.2x0.6m) winien być klasy min. C25/30. Tolerancja dokładności wykonania ławy fundamentowej wynosi +/-30mm na szerokości oraz ±5mm na wysokości.

2.5. Zbrojenie geosiatkami PEHD

Zbrojenie ścian oporowych powinno być wykonane z jednokierunkowych geosiatek PEHD. Podczas montażu ścian należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby typ, położenie oraz długość zastosowanych geosiatek był zgodny z dokumentacją projektową. Geosiatki użyte do zbrojenia gruntu muszą posiadać parametry techniczne zgodne z tabelą 2.1.

Tab.2.1 Parametry techniczne zbrojenia

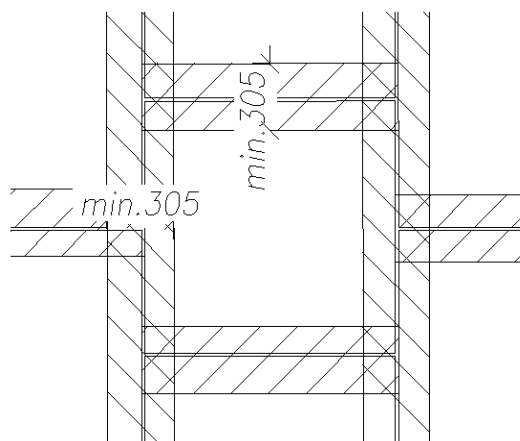
L.p	Wytrzymałość węzła	Wytrzymałość obliczeniowa po 120 latach	Wytrzymałość przy 2% wydłużeniu	Wytrzymałość przy 5% wydłużeniu
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	80.00	42.40	30.00	54.00
2	110.00	56.50	40.00	77.00
3	130.00	75.40	49.00	93.00

2.6. Uszczelnienie prefabrykatów

Niezależnie od użytego materiału zasypowego i warunków wodnych należy ułożyć od strony gruntu na wszystkich złączach pionowych i poziomych pasma geowłókniny o szerokości min. 305mm o następujących parametrach:

- odporność na przebicie CBR min. 1500N,
- wytrzymałość na rozciąganie min. 9.0kN/m,

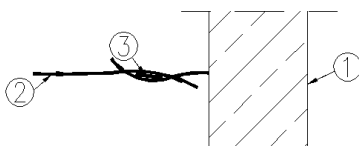
Materiał ten musi posiadać certyfikat CE dopuszczający go do sprzedaży na rynek Polski.



Rys 2.2 Schemat układania geowłókniny

2.7. Elementy łączące

Od strony gruntu panele żelbetowe posiadają uchwyty do zamocowania w nich zbrojenia - geosiatek PEHD. Łączenie należy wykonać przy użyciu łącznika PEHD - „bodkin”. Schemat połączenia paneli żelbetowych z geosiatką zbrojącą grunt przedstawia rysunek 2.3.



- ①-Panel żelbetowy
- ②-Geosiatka PEHD-zbrojenie gruntu
- ③-Element łączący

Rys 2.3 Połączenie geosiatki zbrojącej grunt z panelem żelbetowym

2.8. Gzymsy prefabrykowane

Na ścianie oporowej należy wykonać zwieńczenie ścian oporowych w postaci przedłużenia kapy chodnikowej, wykonanych z betonu klasy przynajmniej C25/30. Wymiary oraz kształt należy dostosować do projektowanych kap znajdujących się na obiekcie. Gzyms należy montować na ostatniej warstwie bloczków na zaprawie cementowo – piaskowej. Ponadto bloczek gzymsowy należy mocować do zwieńczenia betonowego wykonanego z betonu C20/25, poprzez kotwy (pręty średnicy 10mm). Kotwy mocowane będą do bloczka poprzez wkręcanie.

2.9. Układanie paneli

Panele żelbetowe powinny być ustawiane jeden na drugim, oddzielone minimum dwoma łożyskami wykonanymi z EPDM o twardości minimum 60-65 wg PN EN ISO 868:2005. Nie dopuszcza się układania paneli bezpośrednio jeden na drugim.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania ścian oporowych

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z montażem siatek i ich zakotwień, należy do „Wykonawcy”. W przypadku, gdy użyty przez „Wykonawcę” sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, „Inżynier” może zażądać zmiany stosowanego sprzętu i narzędzi. Sprzęt musi zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

Maszyny niezbędne do wykonania zasypki:

- wywrotka,
- spycharka,
- ładowarka,
- zraszarka (wymagana do uzyskania wilgotności optymalnej materiału zasypowego).

Woda może być potrzebna do uzyskania wilgotności optymalnej materiału zasypowego.

Maszyny potrzebne do zagęszczenia zasypki:

- lekkie zagęszczarki płytowe potrzebne są w celu prawidłowego zagęszczenia materiału w odległości 2.0m od powierzchni ściany,
- walce wibracyjne potrzebne są w celu prawidłowego zagęszczenia pozostałego materiału.

Narzędzia do montażu:

- łańcuchy i zawiesia potrzebne do rozładunku i układania paneli,
- żuraw lub inny sprzęt do rozładunku paneli na placu budowy,
- zaciski licujące wymagane do utrzymania pionowych połączeń podczas montażu ściany. Minimalnie wymagany jest jeden zacisk na każde pionowe połączenie w układanym rzędzie paneli. Zaciski – drewniane podkładki wraz ze stalowym prętem i stalowymi podkładkami o wymiarach 300mm wysokości i 50 mm szerokości otwierane do szerokości 250mm.
- kliny z twardego drewna potrzebne do prawidłowego ustawienia ściany podczas budowy. Kliny stosować do ustawienia pionowych połączeń. Zaleca się stosowanie 2-3 klinów na panel. Wymiary klina: 150mmx50mmx50mm.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Załadunek, transport, rozładunek oraz składowanie materiałów powinien odbywać się w sposób który zachowa dobry stan techniczny elementów ścian oporowych.

Sposób transportu paneli żelbetowych przez wykonawcę nie może powodować obniżenia ich jakości oraz uszkodzeń trwałych. Panele które zostały uszkodzone podczas przechowywania lub transportu przez Wykonawcę nie mogą być wbudowywane. Geosiatki należy transportować pozycji leżącej, zabezpieczając rolki przed przesuwaniem się na skrzyni ładunkowej samochodu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod konstrukcję powinno być wyrównane na całej długości zbrojenia. Przed wykonaniem ściany oporowej należy wykonać badanie nośności podłoża płytą VSS (zarówno pod licem ściany jak i na całej długości gruntu zbrojonego). Uzyskana wartość wtórnego modułu odkształcenia E_2 nie może być mniejsza niż 50MPa oraz wartość wskaźnika odkształcenia I_0 nie może być większa niż 2.2. Zakres i częstość badań podłoża należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

Na przygotowanym podłożu należy wykonać betonową ławę o wymiarach i parametrach zgodnych z punktem 2.4 niniejszej SST. Ława betonowa powinna być wykonana minimum 24 godziny przed montażem pierwszego rzędu paneli.

5.3. Zasady wykonywania ścian oporowych

Ściany oporowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Warstwy paneli żelbetowych układa się przy pomocy dźwigu.

Przed przystąpieniem do budowy ściany oporowej należy przygotować „belkę naciągającą” służącą do naprężania pasm geosiatki. Belkę należy wykonać z prętów stalowych $\varnothing$ 8mm i kątownika 60x60x8mm.

Montaż ściany odbywa się pełnymi warstwami od jednego końca do drugiego po całej jej długości. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby w danej sekcji zostały zainstalowane właściwy typ i długość geosiatek oraz właściwe panele żelbetowe. Linia kontrolna ściany powinna być zaznaczona sznurkiem traserskim.

Lico ściany należy na etapie ustawiania odchylić w stronę naziomu o ok. 1-1.5 stopnia od pionu tak, aby parcie gruntu podczas prac ziemnych doprowadziło panel w układzie docelowym do pozycji pionowej.

Pierwszy rząd paneli musi być podparty przed rozpoczęciem układania zasyпки. Podpór nie należy usuwać zanim geosiatki nie zostaną zamocowane i zasypane materiałem zasypowym. Pomiędzy panelami należy pozostawić 20mm przerwy montażowej.

Podczas montażu paneli należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie pionu lica ściany. Zaleca się stosowanie długiej poziomnicy.

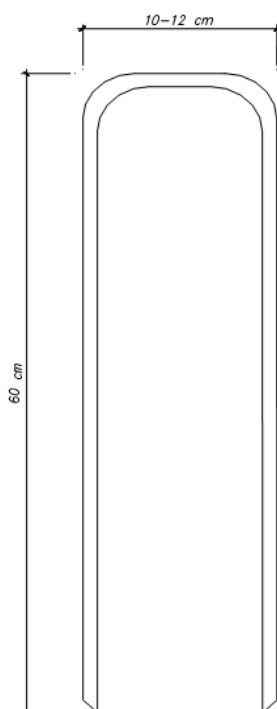
Przed zasypaniem zbrojenia, od strony zasyпки należy rozwinąć z dołu do góry geowłókninę na każdym pionowym połączeniu paneli. Ważne jest, aby nie dopuścić do przedostania się materiału zasypowego pomiędzy powierzchnię betonowych paneli a geowłókninę.

Po zamontowaniu zbrojenia z panelami na swobodnym końcu geosiatki należy umieścić belkę naciągającą i przyłożyć obciążenie wystarczające do usunięcia wszelkich luzów i sfalowań geosiatki.

Naciągnięcie geosiatek należy wykonywać przy użyciu koparko – ładowarki lub innego dostępnego sprzętu. Po naciągnięciu geosiatki należy umieścić na niej warstwę gruntu zasypowego (w tym czasie geosiatka jest nadal naciągnięta przy pomocy koparko – ładowarki). Następnie, po zasypaniu geosiatki warstwą gruntu pozwalającą na utrzymanie geosiatki w niezmiennym położeniu, należy zwolnić naciągnięcie geosiatki z koparko – ładowarki. Następnie na końcu geosiatki należy zamocować szpilki montażowe wykonane z pręta stalowego żebrowanego o średnicy min 10mm. Szpilki montażowe są tracone. Następnie należy zagęścić zasypkę.

Typowe wymiary szpilek		
Rodzaj gruntu	Długość L [mm]	Średnica D [mm]
piasek	min 600	10

Tablica 5.1 Wymagania dla szpilek montażowe



Rys .5.1 Wymiary szpilek dwuramiennych

W momencie, gdy poziom zasypki sięga połowy wysokości pierwszego rzędu paneli należy rozpocząć montaż kolejnej warstwy paneli. Odpowiedni rozstaw paneli zapewniony jest poprzez pręty naprowadzające - ocynkowane pręty stalowe, umieszczane w otworach w górnej krawędzi paneli. Pręty naprowadzające muszą być wykonane są ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie warstwą cynku o grubości powłoki minimum $70\mu\text{m}$. Kolejne warstwy paneli należy układać nałożyskach EPDM (min. dwa na panel). Nie dopuszcza się układania paneli bezpośrednio „jeden na drugim”.

Podczas zagęszczania zasypki zabrania się stosowania ciężkiego sprzętu zagęszczającego (powyżej 1000kg) w obszarze 2.0m od lica paneli.

Stosowanie walców okołkowanych jest niedozwolone. Zagęszczenie należy przeprowadzać równolegle do ściany w kierunku zakończenia zbrojenia. Materiał zasypowy powinien zagęszczony do minimalnego wskaźnika zagęszczenia:

$I_{\text{min}}=1.00$ w odległości większej niż 1.50 m od lica ściany,

$I_{\text{min}}=0.96$ w odległości mniejszej niż 1.50 m od lica ściany.

Badanie zagęszczenia zasypki należy wykonać na każdej warstwie w celu potwierdzenia poprawnego zagęszczenia.

Rozkładanie zasypki należy rozpocząć równolegle do powierzchni ściany w odległości ok. 0.3m od ściany. Zasypka powinna być wykonywana warstwami o grubości zapewniającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zasypkę należy wyrównywać maszynowo równolegle do ściany w ten sposób, że nadwyżka materiału jest zwalowywana w kierunku końca geosiatek.

Nie dopuszcza się możliwości ruchu maszyn bezpośrednio po zbrojeniu. Minimalna grubość zasypki na geosiatce po której mogą poruszać się maszyny budowlane to 0.15m.

Wszelkie wykopy z przodu ściany są niedozwolone i wymagają pisemnej zgody kierownika budowy oraz dostawcy systemu. W wypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań należy natychmiast

przerwać prace. Zasyпка powinna być usunięta, geosiatka zdemontowana a panele ustawione tak aby ich poziom był zgodny z dokumentacją projektową.

Po zakończeniu wznoszenia ściany należy upewnić się, że wszystkie zaciski montażowe zostały usunięte.

Konstrukcja ścian oporowych jest procesem powtarzalnym, który polega na sukcesywnym układaniu warstw paneli, zbrojenia oraz zasyпки. Każda warstwa wymaga tych samych czynności i tych samych materiałów. Różnicą między warstwami jest typ oraz długość zbrojenia.

Po zamontowaniu ostatniej warstwy paneli wykonuje się zwieńczenie ściany oporowej – żelbetową kapę chodnikową (gzyms prefabrykowany) zgodnie z Projektem Wykonawczym

5.4. Parametry zasyпки

Zasyпка musi posiadać minimalny kąt tarcia wewnętrznego $\phi=34^{\circ}$, spójność $c=0\text{kPa}$ oraz maksymalny ciężar objętościowy $\gamma=19.0\text{kN/m}^3$. Zasyпка musi być wolna od części organicznych oraz nie może zawierać części gruntów spoistych lub innych zanieczyszczeń. Ponadto zasyпка powinna być materiałem łatwo zagęszczalnym o następujących parametrach:

wskaźnik różnoziarnistości (wg PN-86/B-02480):

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5.0$$

wskaźnik krzywizny (wg PN-86/B-02480):

$$C_c = \frac{d_{30}^2}{(d_{10} \cdot d_{60})} \geq 1 \div 3$$

Rozkładanie zasyпки należy rozpocząć równolegle do powierzchni ściany w odległości ok. 30cm od ściany. Zasyпка jest wyrównywana maszynowo równolegle do ściany w ten sposób, że nadwyżka materiału jest zwalowywana w kierunku końca geosiatek.

Wszelkie wykopy z przodu ściany są niedozwolone i wymagają pisemnej zgody kierownika budowy oraz dostawcy systemu. W wypadku przekroczenia dopuszczalnych osiadań należy natychmiast przerwać prace. Zasyпка powinna być usunięta, geosiatka zdemontowana a panele ustawione tak aby ich poziom był zgodny z projektowanym.

5.5. Roboty odwodnieniowe

Niezwykle ważne jest, aby ułożone warstwy zasyпки nie były narażone na zanurzanie w wodzie podczas procesu budowlanego. Na koniec każdego dnia roboczego należy zapewnić spadki wierzchniej warstwy pozwalające odprowadzić ewentualną wodę z obszaru lica ściany. Woda w nowo zbudowanej wzmocnionej warstwie może spowodować powstanie niekorzystnych oddziaływań destabilizujących i spowodować uszkodzenie konstrukcji i jej deformacje. Intensywny deszcz może być przyczyną erozji zbrojonych warstw. W takim przypadku należy usunąć i wymienić rozwodniony materiał na spełniający wymagania specyfikacji. Szczególną ostrożność należy zachować podczas deszczu dbając o właściwe odwodnienie i zachowanie wymaganych spadków zapewniających odpływ wody z lica ściany.

5.6. Dopuszczalne tolerancje wykonania ściany oporowej

Dopuszczone tolerancje w układanych warstwach paneli:

- max $\pm 25\text{mm}$ wychylenie z płaszczyzny w jakimkolwiek punkcie na całej długości,
- max $\pm 25\text{mm}$ wychylenie w jakimkolwiek punkcie na wysokości,
- max $\pm 15\text{mm}$ przesunięcie szczelin,

- max $\pm 10\text{mm}$ poziom dowolnego panela.

Dla kontroli robót i zachowania jakości należy przeprowadzić powykonawcze pomiary geodezyjne w zakresie lokalizacji ścian oporowych i rzędnych wysokościowych (operat geodezyjny).

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 prawidłowości zasypywania wykopu ściany oporowej

Sprawdzenie prawidłowości zasypania przestrzeni za ścianą oporową należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami punktu 5.3.

6.3. Ocena wyników badań

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi niniejszej Specyfikacji. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. JEDNOSTKI OBMIAROWE MATERIAŁU

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej ściany oporowej obejmującej:

- panel żelbetowy,
- zbrojenie gruntu – geosiatka PEHD,
- elementy łączące,
- geowłókninę,
- pręty naprowadzające,
- podkładki.

Jednostką obmiarową fundamentu pod ścianę oporową jest m^3 (metr sześcienny) betonu.

Jednostką obmiarową zasypki jest m^3 (metr sześcienny).

Jednostką obmiarową gzymsów prefabrykowanych jest sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji dały wynik pozytywny.

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”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania ściany oporowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie robót ziemnych,
- wykonanie ściany oporowej
- wykonanie ławy fundamentowej,
- ustawienie prefabrykatów wraz z dopasowanymi uchwytami i przyrządami,
- wbudowanie geosiatki PEHD do zbrojenia gruntu wraz z łącznikami typu „bodkin”,
- wykonanie i zagęszczenie zasypki,
- dostarczenie i ułożenie geowłókniny o pasmach szerokości min. 305mm,
- roboty odwodnieniowe,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-B-01100 | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia. |
| 2. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 3. | PN-B-03010 | Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 4. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 5. | PN-B-06716 | Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne. |
| 6. | BN-76/8847-01 | Ściany oporowe budowli kolejowych i drogowych. Wymagania i badania. |

M.20.04.02 UMOCNIE NIE CIEKU**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp i dna cieku.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu umocnienie skarp i dna cieku.

1.4. Określenia podstawowe

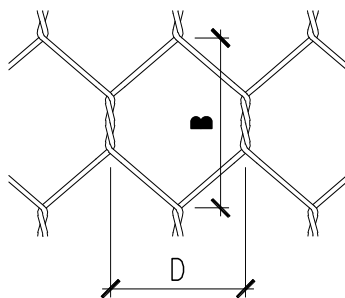
Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kamień łamany – kamień naturalny uzyskany w wyniku mechanicznego rozdrobnienia skały (np. piaskowca, porfiru).

Kamień polny, okładzina kamienna - kamień naturalny uzyskany bez mechanicznej jego obróbki (np. granit, bazalt, porfiru)

Materac siatkowo-kamienny – kosz z siatki stalowej o sześciokątnym oczku i podwójnym splocie drutów, wypełniony kamieniami i zamknięty od góry wiekiem z takiej samej siatki (charakteryzuje się małą wysokością w stosunku do wymiarów w planie)

Siatka z podwójnie skręconego drutu – powszechnie nazywana siatką podwójnie skręcaną, jest to stalowa siatka zabezpieczona antykorozyjnie, wykonana przez ciągłe skręcenie par drutów co trzy połowkowe obroty w celu utworzenia oczek o sześciokątnym kształcie. Wymiary oczek siatki D x B wg rysunku.



Geowłóknina – powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non-wovens), posiadać odpowiednie własności dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi zarówno w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowisko chemiczne, gnicie i grzyby.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Kamień łamany, okładzina kamienna

Należy stosować naturalny kamień łamany o granulacji 0/64. Doboru kamienia dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inspektora.

2.2.2. Materace i kosze siatkowo - kamienne

Stosować można tylko kosze i materace siatkowe dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych, np. oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności, deklarację własności użytkowych lub inny dokument zgodny z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Kosze na materace powinny być wykonane z siatki stalowej, o sześciokątnych oczkach i o podwójnym splocie drutów (nie dopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie – ogrodzeniowej).

Na umocnienie należy stosować materace o grubości 30cm a kosze należy stosować o wysokości 1,0m. Pozostałe wymiary tj. szerokość i długość ustali Wykonawca w dostosowaniu do zakresu umocnienia.

Siatka powinna być wykonana z drutu o wytrzymałości na zerwanie $\geq 308 \text{ N/mm}^2$ (przy wydłużeniu nie mniejszym od 12%) zabezpieczonego antykorozyjnie osłoną cynkową o grubości nie mniejszej niż 255 g/m^2 . Średnica drutu ocynkowanego wynosi 2,2mm. Wymiary oczek siatki $60 \times 80 \text{ mm}$.

Materace i kosze należy łączyć między sobą drutem o takim samym zabezpieczeniu antykorozyjnym jak drut, z którego wykonana jest siatka koszy.

Do wypełnienia materacy należy stosować kruszywo łamane lub otoczkowe ze skał twardych, nie zwiędzłych, o średnicy co najmniej 60mm oraz nie większej od 150mm. Doboru kruszywa do wypełnienia dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inspektora.

2.2.3. Geowłóknina

Geowłókninę należy stosować o poniższych parametrach:

PARAMETRY TECHNICZNE:

Klasa wg. międzynarodowej klasyfikacji CBR		min.	2
Siła przy przebiciu (metoda CBR)	N		1800
Wytrzymałość na rozciąganie:			
- wzdłuż pasma wyrobu	kN/m		12,0
- wszerz pasma wyrobu			12,0
Wydłużenie względne:			
- wzdłuż pasma wyrobu	%		65
- wszerz pasma wyrobu			80
Średnica otworu przy dynamicznym przebiciu (metoda opadającego stożka)	mm		20

Geosyntetyk powinien charakteryzować się w zakresie transportu wody następującymi parametrami:

Wskaźnik prędkości przepływu wody w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu (przy $\Delta H_{\text{wody}} = 50 \text{ mm}$)	m/s		0,08
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradientie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 20 kPa	$\text{m}^2/\text{s} \cdot 10^{-7}$		>25,0
Umowny wymiar porów $O_{90\%}$ (ISO 12956)	μm		100

Pozostałe parametry:

Masa powierzchniowa	g/m^2	ok.	200
Szerokość rulonu	m		5
Długość zwoju w rulonie	m		100

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wszystkie roboty należy wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

3.2.1 Przygotowanie podłoża

Do wykonania podsypki cementowo-piaskowej należy użyć:

- ubijaki ręczne, wibratory płytowe (zagęszczanie podsypki),
- inny niezbędny drobny sprzęt.

3.2.2. Wbudowanie elementów umocnienia

Wbudowanie materacy siatkowo-kamiennych:

- szczypce, obcegi lub zszywarki pneumatyczne (montaż i łączenie koszy),
- ładowarki, koparki chwytakowe itp. (transport kamieni na budowie i napełnianie koszy).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport materiałów dowolnymi środkami, zaakceptowanymi przez Inspektora gwarantującymi dostarczenie materiałów bez uszkodzeń i w sposób bezpieczny.

4.2.1. Transport kamienia

Kamień dostarczać luzem samochodami samowyladowczymi.

4.2.2. Transport materacy i koszy siatkowo-kamiennych

Kosze siatkowe do wykonania materacy należy transportować w pakietach składanych fabrycznie (kilkadziesiąt sztuk koszy w pakiecie o masie kilkuset kilogramów). Wieka koszy transportuje się spakowane w oddzielnych pakietach. Druć do łączenia materacy transportuje się w kręgach (o masie kilkudziesięciu kilogramów), a zszywki w opakowaniach kartonowych.

Do transportu powyższych materiałów można użyć dowolnych środków transportu spełniających wymagania p. 4.1.

W czasie transportu jak również podczas składowania, montowania i układania koszy należy zachować szczególną ostrożność, aby uniknąć uszkodzenia powłoki antykorozyjnej koszy. W związku z tym kosze powinny pozostawać zapakowane aż do momentu użycia.

Do każdego pakietu powinna być przymocowana tabliczka zawierająca nazwę producenta, numerem partii oraz oznaczenie wyrobu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

Na czas wykonywania robót z umocnieniem dna i skarp cieku Wykonawca dokona przełożenia cieku, lub ujmie wody płynące w taki sposób aby nie powodowały pogorszenia stanu podłoża gruntowego.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Wymagania podstawowe

Do wykonania umocnienia można przystąpić dopiero po ukończeniu robót ziemnych związanych z formowaniem skarp i dna cieku. Skarpy, na których układane będą elementy umocnienia, powinny być zagęszczone do wskaźnika $I_s \geq 1,0$

5.2.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża obejmuje wyrównanie powierzchni skarp.

5.2.3. Wykonanie umocnienia z materacy i koszy siatkowo-kamiennych

Montaż koszy siatkowych należy przeprowadzić według następującego schematu:

- Ułożyć geowłókninę pod koszem jaki za koszami (od strony gruntu),
- rozłożyć i rozciągnąć każdy kosz na twardej, płaskiej powierzchni
- zagiąć i podnieść do pionu boki kosza i przegrody wewnętrzne, tak aby uzyskać regularny prostopadłościan o wymaganej wysokości,
- połączyć wszystkie stykające się boki i przegrody, zszywając je drutem (zaciągając naprzemiennie podwójne i pojedyncze pętle w rozstawie ok. 10 cm), lub zszywkami w miejscach i w ilości podanej przez producenta,
- kosz ułożyć w miejscu wbudowania na odpowiednio przygotowanym podłożu i połączyć z koszami sąsiednimi, zszywając wszystkie stykające się krawędzie,
- kosze układać rozpoczynając od dolnej krawędzi skarpy, tak aby najniżej położone kosze opierały się na podwalinie umocnienia,
- kosze należy przymocować do podłoża prętami stalowymi osadzonymi na zaprawie cementowej 1:2 w otworach wierconych ϕ 5cm, o ile przewiduje to Dokumentacja Projektowa.
- puste kosze połączone w grupę składającą się z kilku sztuk, należy naciągnąć i dopiero wtedy przymocować do podłoża lub niższej warstwy,
- kosze napełnić dokładnie kamieniami, tak aby nie pozostały pustki, oraz aby na grubości materaca ułożone były min. 2 kamienie.
- wierzchnią warstwę kamieni w koszach układać ręcznie, w celu optymalnego wypełnienia koszy i uzyskania możliwie jednorodnej wizualnie powierzchni umocnienia.
- zamknąć wieko kosza i połączyć z górnymi krawędziami wszystkich ścianek pionowych, z którymi wieko się styka (boki i przegrody wewnętrzne); mocowanie wieka należy wykonać drutem lub zszywkami w sposób podany wcześniej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Kontrola jakości materiałów

Materiały wbudowane muszą spełniać wymagania zawarte w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

6.2.2. Kontrola jakości wykonania

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z:

- Dokumentacją Projektową,
- instrukcją technologiczną,
- projektem organizacji robót,
- warunkami niniejszej Specyfikacji.

Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się 3 metrową łatą. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać:

- 3cm dla umocnienia z materacy i koszy kamiennych (mierzone od powierzchni siatki koszy).

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego i odebranego umocnienia z materiału określonego w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi przez Inspektora podlegają wszystkie elementy składowe i wszystkie etapy robót, a więc:

- zakres i rodzaj umocnienia
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie elementów umocnienia,
- wykonanie warstwy z geowłókniny,
- montaż koszy siatkowych (sposób połączenia boków i przegród),
- zamocowanie w podłożu prętów kotwiących kosze , o ile przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- ułożenie koszy siatkowych przed ich wypełnieniem kamieniem,
- wypełnienie kamieniem koszy i montaż wieka na każdym koszu,
- oczyszczenie miejsca po zakończeniu robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą STWiORB, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- a) w przypadku umocnienia materacami i koszami siatkowo kamiennymi:
 - zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji, w tym wszystkich materiałów (podstawowych i pomocniczych),
 - zastosowanie odpowiedniego sprzętu,
 - przygotowanie podłoża,
 - ułożenie geowłókniny,
 - montaż koszy siatkowych,
 - ułożenie koszy siatkowych na skarpie,
 - połączenie „zszycie” sąsiadujących ze sobą koszy siatkowych,

- wypełnienie koszy kamieniem,
- wykonanie badań i pomiarów zgodnych z niniejszą STWiORB,
- oczyszczenie sprzętu i stanowiska pracy,
- odwiezienie materiałów odpadowych na miejsce zaakceptowane przez Inspektora Kontraktu;

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 10223-3:2001	Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia - siatka z drutu stalowego o oczkach sześciokątnych przeznaczona do celów technicznych
PN-EN 10244-1:2003	Drut stalowy i wyroby z drutu - powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym - część 1: postanowienia ogólne
PN-EN 10244-2:2003	Drut stalowy i wyroby z drutu - powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym - część 2: powłoki z cynku lub stopu cynku
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN ISO 2063:2005	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 197-1:2002+A1:2005	Cement - część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2:2002	Cement - część 2: ocena zgodności
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
BN-69/8952-30	Faszyna

10.2 Inne dokumenty.

Instrukcje technologiczne dostarczane przez Producenta Wyrobu.

M.22.00.00 PRACE MODERNIZACYJNE**M.22.01.00 ROBOTY RÓŻNE****M.22.01.01 KOTWY TALERZOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i wbudowania kotew talerzowych i kotew pod lampy oświetleniowe.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie kotew talerzowych i kotew pod lampy oświetleniowe..

1.4. Określenia podstawowe

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

Kotwa talerzowa – dwuczłonowy element służący do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do wykonania kotew stosuje się następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe ze stali AIIIIN,
- blachy stalowe i płaskowniki ze stali S235,
- śruby klasy 4.6 wg PN-85/M-82101 (PN-EN 24014:1999),
- nakrętki i podkładki klasy 4 wg PN-86/M-82144 (PN-EN 24032:1999)

Masa 1 kompletnej kotwy talerzowej 6.8 kg.

Elementy kotew muszą być ocynkowane metodą zanurzeniową o gr. ocynku min. 70 µm.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Czynności związane z wbudowaniem kotew wykonywane są ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Kotwy powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonanie kotew

Kotwy należy wykonać zgodnie z „Katalogiem Detali Mostowych” Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych z 2002 roku lub Dokumentacją Projektową.

Krawędzie blach dociskowych stykające się z izolacją należy stępić po obwodzie blach.

Wbudowanie kotew

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w Dokumentacji Projektowej i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu.

Górną część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy zgrzewalnej. Należy przy tym zapewnić ściśle przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

Kotwe dla latarni należy układać przy wykonywaniu zbrojenia kapy chodnikowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,
- sprawdzenie rozmieszczenia dolnych części kotew,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w planie $\pm 2\text{cm}$,
- w usytuowaniu wysokościowym $\pm 2\text{mm}$ (różnica poziomu blachy dociskowej i poziomu przyległego do blachy betonu).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka kotwy wykonanej według punktu 5.2

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania i wbudowania kotew po dokonaniu kontroli jakości zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie warsztatowe kotwy,
- zabezpieczenie antykorozyjne poprzez cynkowanie ogniowe,
- transport i składowanie,
- wbudowanie w obiekt w miejsce wskazane w Dokumentacji Projektowej,
- stabilizację położenia na okres betonowania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 10025:2002	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-EN ISO 4014:2004	Śruby z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4032:2002	Nakrętki sześciokątne odmiany 1. Klasy dokładności A i B.
PN-EN 24016:1998	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-EN 24015:1999	
PN-EN 24014:1999	
PN-EN 28765:1999	
PN-EN 24034:1999	Nakrętki sześciokątne
PN-EN 24032:1999	
PN-EN 28673:1999	

10.2 Inne dokumenty

STWiORB. 12.00.00

M.23.00.00	ROBOTY ROZBIÓRKOWE
M.23.01.00	ELEMENTY BETONOWE
M.23.01.02	ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH PODPÓR

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące odbioru robót rozbiórkowych korpusów podpór, skrzydeł, ław fundamentowych i umocnień betonowych stożków dla istniejących obiektów inżynierskich, jako części składowej robót rozbiórkowych tych obiektów.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę całkowitą podpór, ław fundamentowych, skrzydeł i umocnień betonowych stożków istniejących obiektów zakresie określonym w Dokumentacji Projektowej. Rozbiórka dotyczy elementów betonowych lub żelbetonowych. Podpory skrajne (przyczółki) należy rozebrać wraz z ławami fundamentowymi, podpory pośrednie (filary) należy rozebrać wraz z ławami fundamentowymi..

Roboty rozbiórkowe prowadzić zgodnie z ustaleniami Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą Specyfikacją.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inspektora.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych całych podpór Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora. W uzasadnionych przypadkach gdzie brak przeciwwskazań (brak zabudowy, brak ruchu kołowego i pieszego, brak obiektów dla których szkodliwy jest nadmierny hałas) dopuszcza się użycie ciężkiego sprzętu udarowego po akceptacji Inspektora. Dla podpór w bezpośrednim sąsiedztwie wód rzeki roboty rozbiórkowe należy prowadzić po wykonaniu stosownego zabezpieczenia przez zanieczyszczeniem wód rzeki oraz przeciw zamuleniu wody.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji rysunki robocze zabezpieczeń wykopów, zadaszeń, podestów roboczych dostosowane do lokalnych potrzeb, Projekt technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować zadaszenia zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i ciekі wodne położone pod obiektami a przy prowadzeniu robót na wysokości również podesty robocze.

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,
- zapewnić niezakłócony przepływ wód rzeki,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:

- zabezpieczenia rzeki przed zamuleniem i zanieczyszczeniem wód rzeki,
- zadaszenia i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) objętości betonu lub żelbetu obmierzony przed rozbiórką.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rozkopy wraz z ich zabezpieczeniem i odwodnieniem: podesty robocze niezbędne do wykonania rozbiórek i zadaszenia tras komunikacyjnych i cieków wodnych,
- zabezpieczenia wód rzeki przed zamuleniem i zanieczyszczeniem przy wykonywaniu rozbiórki podpór,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- koszty sporządzenia projektów wymienionych w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórka podestów umożliwiających dojście do robót,
- koszty zabezpieczenia cieków przed zanieczyszczeniem,
- koszty wykonania zabezpieczenia dróg komunikacyjnych,
- odwodnienie wykopów na czas prowadzenia robót,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- koszt zabezpieczenia BHP,
- przygotowanie dojazdu dla sprzętu odwożącego gruz,
- odwóz gruzu i koszt jego składowania,
- koszt utylizacji gruzu,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

M.23.01.03 ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI NIOSĄCEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów żelbetowych lub sprężonych konstrukcji niosących dla istniejących obiektów mostowych, jako części składowej całkowitej rozbiórki obiektu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

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

- całkowitą rozbiórkę istniejących ustrojów niosących żelbetowych lub sprężonych w obiektach przeznaczonych do całkowitej rozbiórki.

Roboty rozbiórkowe objęte niniejszą Specyfikacją obejmują również rozebranie wszystkich elementów wbudowanych w ustrój niosący, a więc: wpustów, sączków odwadniających, blach łożyskowych, łożysk, elementów mocujących dylatację, dylatacje, itp.

Roboty rozbiórkowe prowadzić zgodnie z ustaleniami Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą Specyfikacją.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inspektora.

Przy rozbiórce całej konstrukcji niosącej i podpór wg Specyfikacji M.23.01.02 Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

W uzasadnionych przypadkach, gdzie brak przeciwwskazań (brak zabudowy, brak ruchu kołowego i pieszego, brak obiektów dla których szkodliwy jest nadmierny hałas) dopuszcza się użycie ciężkiego sprzętu udarowego po akceptacji Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca sporządzi we własnym zakresie i przedstawi Inspektorowi do akceptacji rysunki robocze rusztowań, podpór tymczasowych i podestów roboczych, Projekt technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty. Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych ustrojów niosących należy stosować rusztowania zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i ciekі wodne położone pod obiektami oraz podesty robocze.

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).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. 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 STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) obmierzonego przed rozbiórką.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania i podesty robocze,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie projektów technologicznych oraz projektu zabezpieczenia cieku,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- odwóz gruzu łącznie z kosztami składowania i utylizacji,
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- koszty zabezpieczenia BHP,
- koszty sporządzenia rysunków i Projektów wymienionych w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

M.23.02.00 ELEMENTY STALOWE
M.23.02.01 ROZBIÓRKA BARIER I BALUSTRAD STALOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką istniejących barier i balustrad na obiektach mostowych, schodach skarpowych i dojazdach do obiektu.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę istniejących barier i balustrad na obiektach mostowych.

Rozbierane bariery i balustrady podlegają odwozowi w miejsce wskazane przez Wykonawcę.

Roboty rozbiórkowe prowadzić zgodnie z ustaleniami Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji. DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały wbudowane nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Odwóz zdemontowanych barier dowolnymi środkami transportowymi na plac składowy Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Roboty ujęte w niniejszej Specyfikacji obejmują:

- odłączenie istniejącej bariery od betonu,
- pocięcie demontowanych barier na elementy o długości dostosowanej do możliwości transportu,
- odwóz zdemontowanej poręczy w miejsce wskazane przez Wykonawcę.

W przypadku, gdy rozebrane bariery umocowane są w elementach betonowych podlegających rozbiórce, w celu odłączenia słupków poręczy od betonu należy uprzednio rozkuć istniejący beton wokół zamocowań słupków.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrola obejmuje:

- sprawdzenie zakresu robót,
- sprawdzenie prawidłowości odłączenia balustrady od betonu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) rozebranej bariery i balustrady.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Przewiduje się dokonanie odbioru końcowego polegającego na stwierdzeniu wykonania całości zakresu robót oraz zachowania warunków podanych w pkt.6. niniejszej Specyfikacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- koszt urządzeń pomocniczych zapewniających bezpieczeństwo pracy przy prowadzeniu robót rozbiórkowych oraz bezpieczeństwo użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia prac rozbiórkowych,
- wykonanie projektów technologicznych oraz projektu zabezpieczenia cieku,
- rozbiórka elementów,
- pocięcie demontowanej bariery i balustrady na elementy transportowe,
- odwóz rozebranych elementów na składowisko wskazane przez Inspektora,
- odwóz balustrad w miejsce wskazane przez Zamawiającego,
- koszty utylizacji,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Urobek z rozbiórki jest własnością Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

M.23.03.00 ELEMENTY INNE
M.23.03.01 ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI MOSTOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na usunięciu nawierzchni z istniejącego ustroju niosącego.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót polegających na usunięciu nawierzchni z istniejącego ustroju niosącego. W zakres rozbiórki wlicza się również ścieki przykrawężnikowe.

W grubość nawierzchni nie wlicza się izolacji istniejącego ustroju niosącego, której usunięcie ujęte jest w Specyfikacji M.23.03.02.

Roboty te wykonuje się w związku z wyburzeniem istniejącego obiektu.

Roboty rozbiórkowe prowadzić zgodnie z ustaleniami Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały wbudowane nie występują.

Usuwanymi warstwami nawierzchni są:

- warstwa ścieralna betonu asfaltowego średnioziarnistego,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego średnioziarnistego,
- warstwa nawierzchni chodnika,
- ewentualnie asfalt piaskowy,
- ścieki przykrawężnikowe,
- ewentualnie beton ochronny izolacji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inspektora.

W związku z prowadzeniem robót na obiektach poddawanych modernizacji zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń nie rozbieranych elementów. Nie dotyczy to izolacji ustroju niosącego, która na modernizowanym obiekcie podlega usunięciu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe zasady dotyczące transportu

Materiały z rozbiórki mają być usunięte z placu budowy do miejsca składowania i utylizacji za pomocą dowolnych środków transportowych zaakceptowanych przez Inspektora.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu technologii i organizacji robót, który podlega zaakceptowaniu przez Inspektora. Warstwy wiążące i ścieralne należy rozebrać poprzez frezowanie. Ścieki przykrawężnikowe można rozebrać ręcznie.

Założona technologia usunięcia nawierzchni musi spełniać następujące warunki:

- zapewnienie usunięcia wszystkich warstw rozbieranej nawierzchni i ścieków,
- gwarancja nie powodowania uszkodzeń jakichkolwiek elementów istniejącego obiektu mostowego nie podlegających rozbiórce.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu nawierzchni muszą być odwiezione w miejsce składowania. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

W trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa ruchu na drodze lub linii kolejowej, względnie cieku wodnym pod obiektem, na którym prowadzone są roboty.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzeniu podlega zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inspektora projektem technologii i organizacji robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) usuwanych nawierzchni. Ilość m² usuwanej nawierzchni ustala się długość obiektu przez średnią szerokość rozbieranej nawierzchni. Przedmiar podaje średnią grubość usuwanych warstw nawierzchni podlega uściśleniu w trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie stwierdzenia zgodności zakresu wykonanych robót z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej oraz stwierdzenia całkowitego oczyszczenia obiektu z gruzu powstałego z rozbiórki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie Programu Zapewnienia Jakości zawierający projekt organizacji i harmonogram robót i uzgodnienie go przez Inspektora,
- wykonanie projektów technologicznych oraz projektu zabezpieczenia cieku,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników dla wykonania robót,
- usunięcie wszystkich warstw nawierzchni poprzez frezowanie,
- odwóz urobku z rozbiórki na składowisko wskazane przez Inspektora,
- koszty składowania i utylizacji urobku,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Urobek z rozbiórki jest własnością Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

M.23.03.02 ROZBIÓRKA IZOLACJI USTROJU NIOSĄCEGO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na usunięciu izolacji z istniejącego ustroju niosącego.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót polegających na usunięciu izolacji z istniejącego ustroju niosącego.

Roboty te wykonuje się w związku z całkowitą rozbiórką istniejącego obiektu.

Roboty rozbiórkowe prowadzić zgodnie z ustaleniami Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały wbudowane nie występują.

Usuwana istniejąca izolacja jest izolacją papową lub izolacją na tkaninach technicznych..

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Doboru sprzętu do usuwania izolacji dokona Wykonawca w projekcie technologii i organizacji robót i uzgodni go z Inspektorem.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały z rozbiórki mają być zabrane z placu budowy do miejsca składowania. Wybór miejsca składowania należy do obowiązku Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu technologii i organizacji robót, który podlega zaakceptowaniu przez Inspektora.

Założona technologia usuwania izolacji musi zapewnić całkowite usunięcie wszystkich warstw izolacji łącznie z materiałem gruntującym.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu izolacji muszą być odwiezione na składowisko odpadów. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inspektora Projektem technologii i organizacji robót,
- wizualna ocena stanu powierzchni betonu pod izolacją po jej oczyszczeniu (beton na całej powierzchni winien mieć swoją naturalną barwę; niedopuszczalne są ciemne plamy świadczące o nieusunięciu resztek lepiku).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) powierzchni usuwanej izolacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają tylko odbiorowi końcowemu, na podstawie stwierdzenia zgodności wykonanego zakresu robót z zakresem przewidzianym w Dokumentacji Projektowej,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników dla wykonania robót,
- usunięcie izolacji wraz z materiałem gruntującym,
- odprowadzenie urobku na składowisko odpadów i koszt jego składowania i utylizacji,
- oczyszczenie miejsca pracy.

Urobek z rozbiórki jest własnością Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.