

M.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	4
M.01.01.00	Wytyczenie obiektu	4
M.01.01.01	Wytyczenie obiektu.....	4
M.11.00.00	FUNDAMENTOWANIE	10
M.11.01.00	Roboty ziemne.....	10
M.11.01.01	Wykopy	10
M.11.01.04	Zasypanie wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem.....	20
M.12.00.00	ZBROJENIE.....	27
M.12.01.00	Stal zbrojeniowa	27
M.12.01.01	Zbrojenie "miękkie".....	27
M.13.00.00	BETON	37
M.13.01.00	Beton konstrukcyjny	37
M.13.02.00	BETON NIEKONSTRUKCYJNY	65
M.13.02.02	Beton klasy \leq C20/25 bez deskowania.....	65
M.13.07.00	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI BETONOWYCH.....	69
M.13.07.01	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych powłoką akrylową.....	69
M.15.00.00	IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH.....	75
M.15.01.00	IZOLACJE CIENKIE	75
M.15.01.03	Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno	75
M.16.02.00	INNE ODWODNIENIA.....	81
M.16.02.12	Ścieki skarpowe	81
M.19.00.00	BEZPIECZEŃSTWO RUCHU.....	85
M.19.01.00	Elementy zabezpieczające	85
M.19.01.21	Bariery	85
M.20.00.00	ROBOTY NA SKARPACH I CIEKACH WODNYCH.....	90
M.20.01.10	Umocnienie skarp i stożków kamieniem naturalnym.....	90
M.20.04.02/05	Umocnienie narzutem kamiennym koryta i skarp	97

M.21.03.03 PRZEPUSTY Z TWORZYW SZTUCZNYCH.....	101
M.31.01.01 WKLEJANIE PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH	108

M.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

M.01.01.00 WYTYCZENIE OBIEKTU

M.01.01.01 WYTYCZENIE OBIEKTU

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące odtworzenia w terenie osi obiektu, osi podpór i krawędzi zewnętrznych ustroju niosącego oraz punktów wysokościowych.

Roboty których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające ich wykonanie tj.

- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej
- wytyczenie osi podpór, punktów narożnych fundamentów, podpór, osi pali wraz z ich punktami wysokościowymi,
- wyznaczenia osi, krawędzi obiektu i punktów wysokościowych;
- zastabilizowanie wyznaczonych punktów w sposób trwały;
- ochronę punktów przed zniszczeniem;
- oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- wyznaczenie usytuowania elementów wyposażenia obiektu (łożysk, elementów odwodnienia, dylatacji, punktów mocowania elementów konstrukcyjnych, położenia krawężników itp).

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.5 Określenia podstawowe.

Reper - stabilizowany punkt wysokościowej osnowy, dla którego wyznaczono wysokość w przyjętym układzie odniesienia.

Reper roboczy - jest rodzajem reperu zakładanego w celu zagęszczenia osnowy.

Osnowa podstawowa - zbiór odpowiednio wybranych i stabilizowanych punktów terenowych (reperów), dla których określono współrzędne płaskie lub wysokościowe w przyjętym układzie współrzędnych.

Osnowa realizacyjna - osnowa tworzona jest na potrzeby konkretnej roboty

Oś podpory – geometryczna linia charakteryzująca podporę, oznaczona w Dokumentacji Projektowej i wytyczona w terenie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

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

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu Do wykonania robót objętych niniejszą ST konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze
- niwelatory o podwyższonej dokładności
- teodolity
- tyczki i łąty niwelacyjne
- stalowe taśmy miernicze
- instrumenty geodezyjne GPS.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu

Środki transportu mogą być dobrane dowolnie przez wykonawcę.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Prace pomiarowe będą wykonane zgodnie opracowanym przez Wykonawcę, Programem Zapewnienia Jakości (PZJ), który zawiera:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,

Ponadto wszelkie prace należy wykonać zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego” (Dz.U. 2020 poz. 1429)

5.2.1. Wytyczenie kładki

Roboty polegają na wytyczeniu i stabilizacji osi kładki, osi belek, osi podpór oraz linii gzymsów w oparciu o Dokumentację Projektową.

Wytczone punkty osi kładki 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 dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektu mostowego:

- | | |
|---|----------------|
| – dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektu | ±1 cm |
| – dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych | ±1 cm |
| – dokładność wyznaczenia wysokości reperów | ±0,5 cm, |
| – dokładność wykonania elementów projektowanych | ± 1 cm, |
| – dokładność pomiarów poziomych | ± 1 cm / 50 m. |

Stale 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.

Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów należy wykonać na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych.

Wytyczenie zasadniczych linii na ławach musi być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokolarnie.

Wykonawca zobowiązany jest po zakończeniu robót do oddania Inżynierowi dokumentacji dotyczącej osnów geodezyjnych i przekazania punktów w terenie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I BADANIA

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1 Kontrola osnowy realizacyjnej

Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne.

6.2.2. Kontrola wytyczenia obiektu

Kontrolę wytyczenia osi obiektów mostowych, osi podpór oraz linii gzymsów należy przeprowadzić w odniesieniu do wymagań punktu 5.2.1.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w punkcie 1.2. Specyfikacji.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót objętych niniejszą Specyfikacją polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową i PZJ.

Wykonawca przedłoży do kontroli odpowiednie szkice, dzienniki pomiarowe i protokoły.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań określonych w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT, W TYM TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

9.1. Ogólne zasady dotyczące rozliczenia

Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- prace pomiarowe,
- opracowanie wszystkich opracowań niezbędnych do wytyczenia obiektów wraz z uzgodnieniami,
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej STWiORB i wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę,
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- wszystkie inne pomiary wynikłe z prowadzonych robót w tym założenie osnowy geodezyjnej,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie, ich utrzymanie i uzupełnienie,
- usunięcie, wywóz i utylizację punktów wytyczonych w terenie.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Przepisy przywołane.

1. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2020 poz. 1429)

10.2 Normy.

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.3 Dokumenty inne.

1. STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”

M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE

M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE

M.11.01.01 WYKOPY

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

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

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody oraz umocnieniem ścian wykopu, jeśli jest to wymagane.

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

Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe od poziomu istniejącego.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.5. Określenia podstawowe.

Wykop płytki - wykop o głębokości nieprzekraczającej 1 m.

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

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.

Materiał przeznaczony do wykonania umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca.

Materiałami pomocniczymi mogą być:

- kołki drewniane, sznurek, drut stalowy do wyznaczenia zarysu wykopów,
- krawędziaki, bale i tarcica iglasta, gwoździe, śruby, klamry ciesielskie do wykonania urządzeń pomocniczych jak (schody, podesty),
- kręgi betonowe, tłuczeń do wykonania studzienek zbiorczych odwodnienia wykopów.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i uzależniony jest od planowanej organizacji i skali wykonywanych robót ziemnych. Zastosowany sprzęt winien być zaakceptowany przez Inżyniera. Do wykonania wykopów można stosować:

- koparki na podwoziu gąsienicowym lub kołowym, ładowarki, spycharki do wykonania prac ziemnych,
- pompy spalinowe lub elektryczne z kompletem węży do odwodnienia wykopów.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Grunt z wykopów może być przewożony dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Przy doborze środków transportu należy kierować się takimi kryteriami jak:

- objętość mas ziemnych,
- odległość transportu,
- wydajność środków transportowych,
- ukształtowanie terenu, możliwość dojazdu do miejsca prac ziemnych, stan dróg dojazdowych,
- wydajność maszyn odspajających grunt,
- pora roku i warunki atmosferyczne,
- przyjęta organizacja robót.

Wykopany grunt jeśli jest nieprzydatny powinien być wywieziony. Jeżeli zostanie zakwalifikowany do powtórnego wykorzystania do zasypania niezabudowanych wykopów, należy go pozostawić na odkład.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie gruntu przewidzianego do wykorzystania przy zasypaniu wykopów powinny odbywać się tak, by zabezpieczyć go przed zanieczyszczeniem i

utrata wymaganych właściwości. Transportowany urobek należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem. W przypadku transportu urobku po drogach publicznych samochod przed opuszczeniem terenu budowy powinien zostać wstępnie oczyszczony z błota lub pyłu np. przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem, a ładunek tak zabezpieczony, by w trakcie transportu nie doszło do zanieczyszczenia drogi bądź środowiska.

Transport sprzętu do robót ziemnych powinien być prowadzony przy pomocy specjalistycznych zestawów niskopodwoziowych z ciągnikami siodłowymi, przeznaczonych do transportu sprzętu budowlanego.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Zgodność z Dokumentacją Projektową

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

Wykonawca opracuje i uzgodni z Inżynierem projekt technologii i organizacji prac ziemnych, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą one prowadzone. Projekt technologii i organizacji prac ziemnych powinien określać: rozmieszczenie i sposób ochrony instalacji podziemnych, w tym określenie stref bezpieczeństwa i sposób wykonania prac w obrębie strefy, sposób i kolejność wykonania prac, sposób zabezpieczenia ścian wykopów, sposób odwodnienia wykopów, miejsca składowania urobku przeznaczonego do powtórnego wykorzystania (odkłady) oraz sposób zabezpieczenia i oznakowania wykopów.

5.2.2. Wymagania geotechniczne

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-EN ISO 14688-1:2018-05,
- sondy gruntowe podane w dokumentacji projektowej, zawierające opis uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych,
- ewentualnie uzupełniające rozpoznanie geotechniczne Wykonawcy.

5.2.3. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien dokonać tyczenia fundamentów obiektu i wyznaczenia zarysu robót ziemnych na gruncie oraz wyznaczenia położenia i przebiegu istniejących urządzeń podziemnych. Wyznaczenie zarysu robót ziemnych na gruncie polega na trwałym oznaczeniu w terenie wszystkich charakterystycznych punktów planowanych wykopów, takich jak krawędzie skarp, charakterystyczne osie, naroża, obrysy fundamentów itp. Po wytyczeniu zarysu fundamentów i krawędzi skarp wykopów wskazane jest wyniesienie wyznaczonych punktów charakterystycznych poza zasięg planowanych robót ziemnych, np. przy pomocy tzw. ław drutowych lub dodatkowych palików, stabilizujących zasadnicze osie, tak by możliwe było ich wznowienie i kontrola postępu w każdej fazie prac. Przy całkowicie mechanicznym wykonaniu prac i ograniczonej powierzchni placu budowy z reguły nie udaje się uchronić wszystkich zastabilizowanych punktów przed zniszczeniem, tak więc na ogół wyznacza się tylko zarysy górnych krawędzi skarp wykopów, a kształt wykopów i postęp prac sprawdza w ich trakcie przy pomocy dodatkowych pomiarów kontrolnych.

W rejonie wykopu należy również założyć robocze punkty wysokościowe umożliwiające bieżącą kontrolę rzędnych dna głębionego wykopu.

5.2.4. Wykonanie wykopów

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne umożliwiające dokładne ustalenie rzeczywistego przebiegu istniejących urządzeń podziemnych. Urządzenia zlokalizowane w strefie prac, przewidziane do pozostawienia, należy odkryć i zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją projektową. Pozostałe urządzenia należy bądź zdemontować, bądź przebudować zgodnie z odrębnymi opracowaniami branżowymi. Jeżeli zachodzi taka potrzeba prace należy prowadzić pod nadzorem właściciela urządzeń.

Roboty ziemne wykonuje się ręcznie bądź mechanicznie. Wykopy ręczne stosuje się przy wykonaniu przekopów kontrolnych, w strefie ochronnej urządzeń podziemnych, w miejscach trudno dostępnych dla sprzętu zmechanizowanego (np. naroża wykopów o ścianach pionowych umocnionych) oraz w końcowej fazie prac, przy zdejmowaniu ostatniej warstwy gruntu w dnie wykopu. Pozostałą zasadniczą część prac z reguły wykonuje się mechanicznie.

Napotkane w trakcie prac większe kamienie czy bloki skalne należy, w zależności od ich wielkości i położenia, rozkruszyć w dnie wykopu lub wydobyć w całości. W całości wydobywa się również większe pozostałości organiczne jak korzenie czy pnie drzew. Odspajany grunt należy na bieżąco wydobywać na powierzchnię terenu, a następnie usunąć z miejsca robót. W przypadku składowania wybranego gruntu z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopów, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

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

Przy wykopie mechanicznym, dno wykopu ustala się na poziomie około 20 cm wyższym od projektowanej rzędnej dna. Ostatnią warstwę gruntu do projektowanej rzędnej dna wykopu należy usunąć ręcznie, tak by nie dopuścić do jego przegłębienia. Z dna wykopu należy usunąć kamienie, korzenie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża.

W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do projektowanej rzędnej, w żadnym przypadku nie wolno zasypywać go gruntem wydobytym z wykopu. Różnicę pomiędzy uzyskaną a projektowaną rzędną dna wykopu należy zniwelować betonem podkładowym, zwiększając jego grubość w stosunku do określonej w dokumentacji projektowej. Podobnie należy postąpić w przypadku usunięcia większych kamieni lub pni drzew bezpośrednio z dna wykopu powstałe doły należy wypełnić betonem. Zwiększone zużycie betonu podkładowego w takich przypadkach nie jest traktowane jak zwiększenie zakresu robót i nie uprawnia do dodatkowego wynagrodzenia z tego tytułu.

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz planowanego sposobu zabezpieczenia skarp wykopów. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- dla wymiarów w planie ± 10 cm,
- dla rzędnych dna ± 5 cm,
- dla pochyłości skarp $\pm 10\%$.

5.2.5. Urządzenia i materiały nie przewidziane w dokumentacji projektowej

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji projektowej (instalacje i urządzenia wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, rurociągi przesyłowe, urządzenia teletechniczne lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunty o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej bądź w razie natrafienia na grunty kurzawkowe, roboty ziemne należy przerwać do czasu ustalenia odpowiednich sposobów

zabezpieczeń I trybu postępowania, po wcześniejszym powiadomieniu Inżyniera i ewentualnie Projektanta.

5.2.6. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie, a roboty przerwać na obszarze znalezisk do czasu podjęcia decyzji co do dalszego sposobu postępowania.

5.2.7 Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być określone w sporządzonym przez Wykonawcę projekcie technologii i organizacji prac ziemnych. W sytuacjach gdy:

- roboty ziemne wykonywane są w gruntach nawodnionych,
- teren przy górnej krawędzi skarpy, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, będzie obciążony,
- w podłożu zalegają ropy skłonne do pęcznienia,
- wykopy wykonywane są na terenach osuwiskowych,
- głębokość wykopów przekracza 4,0 m

Określenie bezpiecznego nachylenia skarp powinno być poparte dodatkowym rozpoznaniem geologicznym i opinią geotechniczną sporządzoną na zlecenie Wykonawcy robót. W pozostałych przypadkach można przyjąć, że bezpieczne nachylenie skarp wykopów wynosi:

- 1:0,50 w gruntach spoistych (gliny i ropy),
- 1:1,00 w skałach spękanych i wietrzelinach,
- 1:1,25 w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych i gliniastych,
- 1:1,50 w gruntach sypkich (piaski, żwiry, pospółki).

5.2.8. Wykopy o ścianach pionowych

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych można wykonywać w gruntach zwartych, nienawodnionych do głębokości 1,0 m, o ile teren wokół wykopu, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, nie jest obciążony. Dopuszcza się wykonanie wykopów bez umocnień o głębokości przekraczającej 1,0 m lecz nie większej niż 2,0 m jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska. W pozostałych przypadkach konieczne jest zastosowanie umocnień pełnych, lub w niektórych przypadkach ażurowych, oraz rozparcia ścian wykopów. Zabezpieczenie ażurowe ścian można stosować wyłącznie w gruntach zwartych, poza okresem zimowym. Sposób umocnienia ścian wykopów określa Wykonawca w projekcie technologii i organizacji prac ziemnych. Z reguły przy wykopach szerokoprzestrzennych stosuje się zabezpieczenia w postaci stalowych ścian szczelnych, możliwe jest też jednak zastosowanie innych rozwiązań, zaproponowanych przez Wykonawcę, zgodnych z praktyką inżynierską i popartych odpowiednimi obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi. W przypadku wykonania lokalnych zabezpieczeń najczęstszym rozwiązaniem są rozparte lub podparte szalunki drewniane lub tzw. ścianki berlińskie.

W wykopach o ścianach umocnionych należy zwrócić uwagę, aby:

- górne krawędzie umocnień wystawały na wysokość 10-5-20 cm ponad poziom terenu,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym, jeżeli jego głębokość przekracza 1,0 m, były wykonane awaryjne dogodne wyjścia rozmieszczone w odległościach nie przekraczających 20 m (używanie rozpór do wchodzenia i wychodzenia z wykopu jest niedopuszczalne).

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej

usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy bądź stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, a także w tych przypadkach gdy przewiduje to dokumentacja projektowa.

5.2.9. Odwodnienie wykopu

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót. W trakcie odwadniania wykopów należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- odwadnianie prowadzić w sposób ciągły, aż do zasypania wykopu, nie dopuszczając do przerw w pracy pompy,
- w przypadku niewielkiego napływu wody, lub odprowadzania wyłącznie wody opadowej z dna wykopu, pompa może być łączana cyklicznie, w miarę potrzeby,
- w przypadku zaistnienia dłuższej przerwy ponowne usuwanie wody z wykopu prowadzić powoli, aby nie spowodować wypłukiwania cząsteczek gruntu,
- w żadnym wypadku nie dopuszczać do pompowania wody z zawiesiną gruntu.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody bezpośrednio z wykopu, zwłaszcza w razie jej podziemnego napływu, gdyż może to doprowadzić do naruszenia struktury gruntu pod fundamentem i jego rozluźnienia. W celu odwodnienia wykopu należy w jego dnie założyć studzienki odwadniające zbiorcze z kręgów betonowych, z dnem zagłębionym około 1,0 -s-1,5 m w stosunku do dna wykopu i wykonanym w formie filtra odwrotnego z tłucznia, żwiru i piasku, oraz sieć rowków odwadniających, odprowadzających wodę opadową do studzienek. Przy wykopach pod fundamenty obiektów inżynierskich z reguły stosuje się rowki odwadniające obwodowe, zlokalizowane poza obrysem fundamentu. Powierzchnię dna wykopu należy ukształtować z niewielkimi spadkami poprzecznymi w kierunku rowków odwadniających. Wodę pompuje się ze studzienek zbiorczych i odprowadza systemem węży lub rurociągów tymczasowych poza strefę prac, tak by niemożliwe było jej ponowne przedostanie się do wykopu. W przypadku odprowadzenia wody do istniejących urządzeń odwadniających konieczne jest uzyskanie zgody zarządców tych urządzeń. Odprowadzenie wody do istniejących cieków lub zbiorników powierzchniowych musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami i uzyskaniem pozwolenia wodnoprawnego.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów winnych

miejscach wykonywanych robót ziemnych, ani powodować szkód na terenach sąsiednich. 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. W razie potrzeby od strony spadku terenu powinny być wykonane rowy odwadniające.

W przypadku wykonania robót poniżej zwierciadła wody gruntowej należy przed rozpoczęciem prac dokonać jego obniżenia w odpowiedni do warunków gruntowych sposób. W takiej sytuacji wskazane jest prowadzenie robót ziemnych w porze suchej, przy możliwie najniższym poziomie zwierciadła wody gruntowej.

W przypadku niewielkiego zagłębienia dna wykopu poniżej poziomu wody gruntowej z reguły wystarczające jest obniżenie zwierciadła wody przy pomocy studni zbiorczych z filtrem odwrotnym, zlokalizowanych w dnie wykopu, pełniących w tym przypadku również funkcję studni depresyjnych. Zasadą jest pompowanie wody z dna studni, nigdy bezpośrednio z wykopu.

5.2.10. Wykonanie wykopów w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona w wyniku wstrząsów i drgań powstałych przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych poruszających się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy w miarę możliwości stosować koparki mechaniczne podsiębierne, poruszające się poza obrębem wykopu. W przypadku wykonywania wykopów za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu o miąższości 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i usunąć ją ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu. W gruntach spoistych, niezależnie od

sposobu wykonywania robót ziemnych, zaleca się pozostawienie nienaruszonej warstwy gruntu grubości 40 do 50 cm i usunięcie jej dopiero na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton podkładowy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą.

Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej. Nie można pozwalać na gromadzenie się wody wewnątrz wykopu. Dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać ją grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach, zwiększając częstotliwość pompowania w okresie opadów.

5.2.11. Wykonanie wykopów poniżej zwierciadła wody gruntowej

W szczególnych przypadkach, gdy nie ma możliwości odcięcia dopływu wody do wykopu lub tymczasowego obniżenia poziomu wody gruntowej, wykopy prowadzi się poniżej lustra wody, bez jej pompowania, pod osłoną stalowych ścianek szczelnych, wykonanych na obwodzie zamkniętym. Zamknięcie dna i odcięcie dopływu wody gruntowej, po uzyskaniu odpowiedniej głębokości wykopu, zapewnia korek betonowy, wykonany metodą betonowania podwodnego. Grubość korka ustala się w ten sposób, by jego ciężar równoważył siłę wyporu wody, wynikającą z jej ciśnienia hydrostatycznego. Głębokość wykopu w takim przypadku należy odpowiednio zwiększyć, uwzględniając grubość wykonanego korka i ewentualnej warstwy wyrównawczej. Wypompowanie wody i osuszenie wykonanego wykopu możliwe jest dopiero po związaniu betonu korka.

5.2.12. 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. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur. Przez pojęcie „obniżonej temperatury” należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I BADANIA

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w dokumentacji projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie prac ziemnych konieczna jest bieżąca kontrola warunków gruntowych oraz ich zgodności zdanymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Ocenie podlega również sposób zabezpieczenia wykopów przed dostępem osób niepowołanych, sposób zabezpieczenia i stan umocnień ścian, w przypadku wykopów o ścianach nieumocnionych zachowanie bezpiecznego pochylenia skarp oraz odwodnienie wykopów.

Po zakończeniu głębinienia wykopu, a przed ułożeniem podbudowy i wykonaniem fundamentów, należy przeprowadzić ocenę podłoża w poziomie posadowienia w zakresie zgodności warunków gruntowych z założeniami projektowymi. Badanie, polegające na wykonaniu dodatkowych otworów badawczych (sondowań) bezpośrednio z dna wykopu i ocenie własności fizyko-mechanicznych gruntu powinno być przeprowadzone przez uprawnionego geologa. Otwory badawcze powinny być wykonane na głębokość minimum 5 m poniżej poziomu posadowienia oraz co najmniej w 3 miejscach dla każdego fundamentu.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 16907-5:2019-01 część 5. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonania robót, oraz po ich zakończeniu, powinny podlegać następujące elementy:

- prawidłowość wyznaczenia robót ziemnych,
- sposób zabezpieczenia urządzeń obcych,

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową
- wymiary i rzędne dna wykopów,
- sposób i prawidłowość wykonania umocnień ścian, pochylenia skarp,
- odwodnienie wykopów,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- sposób składowania gruntu przewidzianego do powtórnego wykorzystania do zasypania wykopów,
- zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót, w szczególności wymaganych tolerancji, podanych w pkt. 5.2.8 oraz porównanie rzeczywistych warunków gruntowych podłoża z przyjętymi w dokumentacji projektowej.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMiaru ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) wykopu. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m³ w stanie rodzimym.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową w szczególności w zakresie rzędnych i wymiarów wykonanych wykopów fundamentowych,
- weryfikacja warunków gruntowych w podłożu fundamentu,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie umocnień ścian wykopów oraz nachylenia skarp nieumocnionych,
- sprawdzenie stanu dna wykopu.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. Badania w czasie odbiorów częściowych należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty, lub ich część, należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT, W TYM TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

9.1 Ogólne zasady dotyczące rozliczenia

Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zapewnienie nadzoru geologicznego
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- zdjęcie warstwy humusu na pełną wysokość,
- odspojenie gruntu,
- umocnienie ścian wykopu i późniejszy ich demontaż wraz z dostarczeniem i odwozem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowią własność Wykonawcy,
- rozłożenie i ubicie na dnie wykopu żwiru lub tłucznia dla wykopów w gruntach spoistych,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- wydobywanie i zagospodarowanie dodatkowej ilości gruntu wynikającej z wykonywania wykopu w gruncie spoistym,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
- transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- ochronę wykopu przed napływem wody,
- koszt pozyskania i ułożenia 15 centymetrowej warstwy kruszywa w wykopy wykonywane w gruncie spoistym,
- ochronę przed zamarzaniem dla wykopów w gruntach wysadzinowych,
- okresowe sprawdzenie stanu konstrukcji rozporowych,

Dodatkowo dla wykopów wykonywanych na odkład cena jednostkowa obejmuje:

- wydobywanie i złożenie gruntu w celu późniejszego zasypania fundamentów,
- koszt składowania gruntu,

Dodatkowo dla wykopów wykonywanych z odwozem cena jednostkowa obejmuje:

- załadunek i odwiezienie gruntu na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera wraz z kosztami utylizacji,
- koszt przemieszczania i składowania gruntu,

W cenie należy również uwzględnić uszczelnienie wykopu, jeżeli ruch wody (o ile występuje) 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.

9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

W cenie robót podstawowych należy ująć koszt wykonania wszelkich innych robót pomocniczych niezbędnych do wykonania robót podstawowych wymienionych w pkt. 1.3 niniejszej specyfikacji.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Przepisy przywołane

Opracowanie Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur.” Instrukcja ITB nr 282/88. Warszawa 1988.

10.2 Normy

PN-EN 16907-1:2019-01	Roboty ziemne - Część 1: Zasady i reguły ogólne
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 13331-1:2004	Obudowy ścian wykopów. Część 1. Opisy techniczne wyrobów.
PN-EN 13331-2:2005	Obudowy ścian wykopów. Część 2. Ocena na podstawie obliczeń lub badań.

10.3. Dokumenty inne

1. STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”

M.11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW I ROZKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem dla obiektów mostowych.

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

- zasypanie wykopów gruntem rodzimym złożonym na odkład przy wykonaniu wykopu (dotyczy przypadków, gdy Dokumentacje Projektowe przewidują 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).

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.4. Informacje o terenie budowy.

Informacje o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.5. Określenia podstawowe.

Zasypka - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

Ukop - miejsce pozyskania gruntu do zasypiania wykopów i wykonania nasypów (wykop pomocniczy), położone w obrębie pasa robót ziemnych.

Dokop - miejsce pozyskania gruntu do zasypiania wykopów i wykonania nasypów (wykop pomocniczy), położone poza pasem robót ziemnych.

Grunt mineralny - grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych nie przekracza 2%.

Grunt organiczny - grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych przekracza 2%.

Wskaźnik zagęszczenia I_s wg PN-S-02205:1998- miara zagęszczenia gruntu nasypowego określona jako stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} .

Wilgotność optymalna gruntu wg Proctora- wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_d .

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do zasypania wykopów należy stosować grunty mineralne, niewysadzinowe oraz inne materiały (mieszanki mineralne) przydatne do tego celu, które spełniają szczegółowe wymagania określone w PN-S-02205:1998 i zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Do zasypywania wykopów może zostać użyty grunt uprzednio z niego wydobyty, niezamarznięty, bez zbryleń i zanieczyszczeń takich jak części roślin, humus, torf, odpadki materiałów budowlanych itp., niewysadzinowy, nie zawierający frakcji powyżej 100 mm, odpowiadający wymaganiom normy PN-S-02205:1998 i zaakceptowany przez Inżyniera.

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

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i uzależniony jest od planowanej organizacji i skali wykonywanych robót ziemnych. Zastosowany sprzęt winien być zaakceptowany przez Inżyniera. Do zasypania wykopów oraz przestrzeni za ścianami budowli inżynierskich oraz do zagęszczania zasypek można stosować:

- koparki na podwoziu gąsienicowym lub kołowym, ładowarki, spycharki,
- zagęszczarki lub ubijaki spalinowe, płyty wibracyjne,
- walce statyczne gładkie i ogumione, walce wibracyjne.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „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.

Grunt do zasypywania może być przewożony dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Przy doborze środków transportu należy kierować się takimi kryteriami jak:

- objętość mas ziemnych,
- odległość transportu,
- wydajność środków transportowych,

-
- ukształtowanie terenu,
 - możliwość dojazdu do miejsca prac ziemnych, stan dróg dojazdowych
 - wydajność maszyn odspajających grunt,
 - pora roku i warunki atmosferyczne,
 - przyjęta organizacja robót.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie gruntu lub mieszanek przewidzianych do wykorzystania przy zasypywaniu wykopów powinny odbywać się tak, by zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości. Transportowany materiał należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem. W przypadku transportu gruntu po drogach publicznych samochód przed opuszczeniem miejsca dokopu powinien zostać wstępnie oczyszczony z błota lub pyłu np. przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem, a ładunek tak zabezpieczony, by w trakcie transportu nie doszło do zanieczyszczenia drogi bądź środowiska.

Transport sprzętu do robót ziemnych powinien być prowadzony przy pomocy specjalistycznych zestawów niskopodwoziowych z ciągnikami siodłowymi, przeznaczonych do transportu sprzętu budowlanego.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który będzie zawierał:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,

5.2.1. Zasypywanie wykopów i rozkopów.

Zasypywanie powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót.

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

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.

Grunt użyty do zasypania wykopów lub rozkopów należy zagęścić przynajmniej tak jak grunt rodzimy wokół wykopów lub rozkopów.

Zagęszczenie dna wykopu powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$ wg PN-S-02205:1998.

Jeżeli wartości I_s nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych (dla zasypów wymagany jest wskaźnik zagęszczenia gruntu $I_s \geq 0,97$), 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 Inżynierowi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I BADANIA

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w ST M.11.01.01.

6.2.1 Badania materiałów

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.

Należy sprawdzić przydatność materiałów na zasyпки badając:

a) wskaźnik piaskowy gruntu (>35), wg PN-EN 933-8+A1:2015-07

b) wskaźnik różnoziarnistości (> 5), PN-EN ISO 14688-2:2018-05

c) przepuszczalność ($> 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$), na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie ze wzorów empirycznych podanych w literaturze np. „*Gruntoznawstwo Inżynierskie*” Stanisław Pisarczyk, wyd. PWN Warszawa 2014, rozdział 5.6.2 *Obliczanie współczynnika filtracji za pomocą wzorów empirycznych*).

6.2.2. Badania przy odbiorze.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów:

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów należy wykonywać na podstawie PN-S-02205:1998 oraz zgodnie z poleceniami Inżyniera z następującą częstotliwością:

- nie rzadziej niż 1 raz w dla każdej zagęszczanej warstwy,

- minimum 1 raz pod każdym fundamentem.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia dla zasypania wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem w obrębie obiektów inżynierskich do powierzchni terenu naturalnego musi spełniać warunek $I_s \geq 0.97$.

Badanie przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998, załącznik B poprzez określenie wskaźnika odkształcenia: $I_0 = E_2/E_1$, gdzie: E_2 - wtórny moduł odkształcenia, E_1 – pierwotny moduł odkształcenia. Wartość tak określonego wskaźnika odkształcenia musi spełniać warunek $I_0 \leq 2.5$.

W przypadku braku możliwości wyznaczenia wskaźnika odkształcenia badanie można przeprowadzić również metodą Proctora.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się sprawdzając wszystkie wartości I_s przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Zasypanie wraz z zagęszczeniem nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli osiągnięty jest wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów dla wszystkich prób. Jeżeli wszystkie badania spełniły podane uprzednio wymagania, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

6.2.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0.2% - dla projektowanych spadków,
- 1.0% - dla nachylenia skarp,
- ± 2 cm - dla rzędnych,

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMiaru ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m^3 (metr sześcienny) przestrzeni wypełnionej gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące czynności:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, wymaganiami niniejszej ST,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypów,
- c) sprawdzenie przydatności gruntów do zasypek

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 wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT W TYM TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

9.1. Ogólne zasady dotyczące rozliczenia

Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wyznaczenie zarysu wykopu do zasypania,
- oczyszczenie, odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody,
- dogęszczenie dna wykopu,
- badanie przydatności gruntu z wykopu lub rozkopu do ponownego wbudowania,
- dostarczenie gruntu rodzimego z odkładu,
- ulepszenie gruntów,
- pozyskanie i transport gruntu na miejsce wbudowania w przypadku zasypu gruntem z dowozu,
- przygotowanie i wbudowanie materiału wraz z jego zagęszczeniem i kontrolą,
- wypełnienie miejsc trudno dostępnych dla maszyn do zagęszczenia betonem C8/10,
- wykonanie niezbędnych badań i kontroli,
- uporządkowanie przyległego terenu wraz z odwozem i utylizacją pozostałego gruntu i odpadów oraz śmieci.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Przepisy przywołane.

Brak

10.2 Normy.

PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 933-8+A1:2015-07	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego
PN-EN ISO 14688-1:2018-05	Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis
PN-EN ISO 14688-2:2018-05	Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
PN-EN ISO 17892-1:2015-02	Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów -- Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej
PN-EN ISO 17892-2:2015-02	Rozpoznanie i badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów -- Część 2: Oznaczanie gęstości objętościowej

10.3 Dokumenty inne.

1. STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”

2. „Gruntoznawstwo Inżynierskie” Stanisław Pisarczyk, wyd. PWN Warszawa 2014

M.12.00.00 ZBROJENIE

M.12.01.00 STAL ZBROJENIOWA

M.12.01.01 ZBROJENIE "MIĘKKIE"

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania materiałowe i technologiczne dla wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z przygotowaniem i montażem zbrojenia wykonanego z wiotkich prętów stalowych w elementach betonowych obiektów mostowych.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż zbrojenia wykonanego z prętów stalowych wiotkich a także kontrolą jakości robót i materiałów, w elementach betonowych mostowych obiektów inżynierskich.

W zakres tych robót wchodzi:

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

Rozmieszczenie styków i zakładów dla prętów o długościach większych niż handlowe należy do obowiązków Wykonawcy i podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.5. Określenia podstawowe

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

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

Zbrojenie miękkie - zbrojenie konstrukcji żelbetowej wykonane z prętów stalowych wiotkich.

Zbrojenie sztywne - zbrojenie konstrukcji żelbetowej wykonane z prętów o średnicach przekraczających 40 mm lub kształtowników stalowych.

Prefabrykat zbrojarski - element szkieletu zbrojenia, składający się co najmniej z kilku prętów, łączony trwale w jedną całość w wytwórni lub na placu budowy lecz poza miejscem wbudowania,

montowany w szalunku w całości. **Technologia QTB (Quenching and Tempering Bars)** - technologia obróbki cieplnej prętów stalowych będąca odmianą metody kontrolowanego chłodzenia, pozwalająca na uzyskanie podwyższonych własności wytrzymałościowych prętów ze stali niskowęglowych poprzez zastosowanie w linii walcowania na gorąco odpowiedniego systemu trójfazowego, kontrolowanego chłodzenia prętów.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i ST oraz muszą spełniać wymogi Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881).

Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w Dokumentacji Projektowej, wymaga zgody Inżyniera oraz projektanta konstrukcji.

2.2.1. Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia betonowych konstrukcji mostowych należy stosować stal zbrojeniową o charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk} = 500$ MPa oraz klasie ciągliwości C. Właściwości tej stali powinny być zgodne z PN-H-93220:2018-02 oraz z PN-EN 10204:2006. Zgodność ta powinna być certyfikowana przez akredytowaną jednostkę badawczą, niezależną od wytwórcy.

Jeśli właściwości stali są nieobjęte powyższymi normami wtedy należy podać odpowiednią Krajową Ocenę Techniczną lub Europejską Ocenę Techniczną zgodnie z którą stal jest produkowana. Oprócz tego dla stali musi być wydany certyfikat stałości właściwości użytkowych.

2.2.2. Druć montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Średnicę drutu wiązałkowego należy dostosować do średnicy prętów głównych w złączu.

2.2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą mieć możliwość trwałego mocowania do prętów zbrojenia.

2.2.4. Elektrody do spawania zbrojenia

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody rutylowe średnio otulone E432R11 wg normy PN-EN ISO 2560:2010. Połączenia prętów poprzez spawanie/zgrzewanie należy wykonywać zgodnie z normami PN-EN ISO 17660-1:2008 oraz PN-EN ISO 17660-2:2008.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Przystępując do wykonania zbrojenia w warunkach budowy należy mieć do dyspozycji następujący sprzęt, w zależności od potrzeb:

- giętarki,
- prostowarki,
- zgrzewarki,
- spawarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji głównego inżyniera. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. Wszystkie rodzaje sprzętu powinny być sprawne oraz posiadać 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 zostać uprzednio odpowiednio przeszkolone.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu

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

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia PZJ zawierającego:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne
- wykaz osób odpowiedzialnych za terminowość wykonania poszczególnych elementów robót
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością robót
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli

-
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem
 - sposób i procedurę pomiaru badań
 - sposób i formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych

Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.2. Przygotowanie zbrojenia

5.2.2.1. Czyszczenie prętów

Przed ułożeniem prętów zbrojenia w deskowaniu należy oczyścić je z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal zbrojeniową pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie, a także przez piaskowanie. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy przemyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu lub Oceny Technicznej, Krajowej Oceny Technicznej względnie aktualnej jeszcze Aprobataj Technicznej. Po uzyskaniu akceptacji Inżyniera możliwe jest również zastosowanie innych metod czyszczenia prętów.

5.2.2.2. Prostowanie prętów

Pręty stalowe używane do produkcji zbrojenia powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

5.2.2.3. 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, przy zachowaniu minimalnych średnic odgięcia i zagięcia (d - średnica nominalna pręta):

- $4d$ dla prętów o średnicy $d \leq 10$ mm;
- $5d$ dla prętów o średnicy $10 < d \leq 20$ mm;
- $8d$ dla prętów o średnicy $20 < d \leq 28$ mm;
- $10d$ dla prętów o średnicy > 28 mm.

Nie należy stosować spawania i zgrzewania w bezpośrednim zasięgu odgięć i haków. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić $10d$. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy do 12 mm. Pręty o średnicy większej niż 12 mm w warunkach budowy powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej $20d$. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć należy zwrócić uwagę na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2.3. Montaż zbrojenia

5.2.3.1. Grubości otulenia

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. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładowe dystansowe z betonu. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, w szczególności podkładek z prętów stalowych, jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych konieczne otulenie uzyskuje się za pomocą podkładek betonowych punktowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez głównego inżyniera. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Zabronione jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.2.3.2. Łączenie prętów

W szkieletach zbrojenia węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym (patrz punkt 2.4 powyżej). Drut wiązałkowy po związaniu prętów należy odgiąć w taki sposób aby nie pozostawał w otulinie betonu i nie dotykał deskowania. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2.3.3. Łączenie prętów za pomocą spawania

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C . W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w temperaturze niższej niż -5°C należy zbadać stal pod kątem udarności.

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

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

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg dokumentacji projektowej. Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Do wykonywania prac związanych ze spawaniem i zgrzewaniem prętów mogą być dopuszczone tylko osoby mające odpowiednie uprawnienia.

5.2.3.4. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania, poprzez wiązanie drutem, prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania do 50% pracującego zbrojenia i do 100% niepracującego dodatkowego zbrojenia poprzecznego.

Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż $2d$ i mniejsza niż 20 mm.

5.2.3.5. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, przy uwzględnieniu następujących wymagań minimalnych (PN-91/S-10042):

- Dopuszczalne sposoby zakończenia prętów: zakończenia proste bez haków, odgięcia, haki, pętle, zakończenia proste z przyspawanym poprzecznie prętem w obszarze kotwienia,

zakończenia zakrzywione (odgięte) z przyspawanym poprzecznie prętem przed odgięciem, w obszarze kotwienia, zakończenia proste z dwoma prętami przyspawanymi poprzecznie w obszarze kotwienia.

- Dopuszczalne średnice odgięć i zagięć prętów wg 5.2.3 powyżej.
- Minimalna długość zakotwienia prętów prostych bez haków:
 - 25d – dla prętów ściskanych,
 - 40d – dla prętów rozciąganych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I BADANIA

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót i badań

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

6.2.1. Dokumenty i badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać i zachować dokumenty kontroli zaświadczające o zgodności wyrobu z wymaganiami. Ponadto wyrób musi mieć znak „B” w przypadku dopuszczenia na podstawie krajowego systemu przepisów lub CE w przypadku gdy wyrób wprowadzany jest do obrotu na podstawie przepisów europejskich.

6.2.2. Kontrola zbrojenia

6.2.2.1. Kontrola zbrojenia przed montażem

Kontrola zbrojenia przed montażem polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji, a także na zgodność ze złożonym zamówieniem. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę w postaci prętów prostych, kręgów lub zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni każdorazowo należy sprawdzić, poprzez oględziny powierzchni prętów oraz przegląd dokumentacji:

- zgodność dostarczonego materiału z dokumentami kontroli, przytwierdzonymi etykietami oraz z zamówieniem;
- zgodność wzoru uzębrowania dostarczonych prętów z wymaganiami odpowiedniego dokumentu odniesienia (normy, Oceny Technicznej, Krajowej Oceny Technicznej bądź ważnej Aprobaty Technicznej)
- ewentualne znakowanie trwałe na prętach, jeżeli jest stosowane przez danego wytwórcę;
- zgodność numeru wytwórcy na prętach z informacjami zawartymi w dokumentacji. Numer wytwórcy należy odczytać z powierzchni pręta poprzez sprawdzenie liczby żeber o normalnej grubości, znajdujących się pomiędzy żebrami pogrubionymi (wg normy PN-EN 10080:2007) i porównać go z numerem przypisanym wytwórcy deklarowanemu w dokumentacji (numery poszczególnych wytwórców należy sprawdzić u tych wytwórców);
- stan powierzchni prętów;
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Przy odbiorze stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę w postaci zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni dodatkowo, poza czynnościami wymienionymi powyżej, należy każdorazowo sprawdzić, poprzez oględziny powierzchni prętów oraz przegląd dokumentacji:

- zgodność dostarczonych pozycji z wykazem (stallistą);

-
- wymiary przekrojów poprzecznych i długości prętów w przypadku pozycji prostych i/lub wymiary figur w przypadku pozycji giętych.

6.2.2.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinna być wykonana przez Inżyniera i zostać potwierdzona wpisem do dziennika budowy. Inżynier powinien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- gatunki prętów zastosowanych do wykonania zbrojenia (poprzez sprawdzenie wzoru użebrowania i znakowania trwałego),
- średnice i liczba prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- połączenia zbrojenia między sobą,
- niezmiennosć położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

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

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

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 kg stali zbrojeniowej określonej klasy. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość wbudowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (bez zakładów) pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Jeżeli do wykonania zbrojenia wykonawca, bez wcześniejszego uzgodnienia, zastosował pręty o średnicach większych niż wymagane w dokumentacji projektowej, to do obmiaru nie należy wliczać materiału, o który powiększyła się w wyniku tego jego ilość przewidziana w dokumentacji projektowej.

Do liczby jednostek obmiarowych należy wliczać stal użytą na zakłady przy łączeniach prętów, przekładki montażowe i drut wiązałkowy.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi robót podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową pod względem gatunków stali oraz średnic i kształtów prętów,
- zgodność z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowanie zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstaw prętów głównych i strzemion,
- prawidłowość wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- otuliny zbrojenia,
- czystość zbrojenia w elemencie,
- niezmienność układu zbrojenia.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszą Specyfikacją, jeżeli wszystkie pomiary i badania, wykonane z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 powyżej, dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jeden pomiar lub badanie dały wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne. W takiej sytuacji Wykonawca zobowiązany jest naprawić błędy i przedstawić zbrojenie do ponownego odbioru. Odbiór końcowy powinien zostać zatwierdzony, poprzez wpisanie w dzienniku budowy przez Inżyniera stwierdzenia o zakończeniu robót zbrojarskich oraz zezwolenia na rozpoczęcie betonowania.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT, W TYM TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

9.1. Ogólne zasady dotyczące rozliczenia

Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”.

9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie materiału,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką oraz wszelkie elementy pomocnicze,
- wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład", zgrzewanie, łączenie przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją,
- koszt podkładek dystansowych, „zakładów” zbrojenia, prętów dodatkowych nie ujętych na rysunkach,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie niezbędnych badań, pomiarów i sprawdzeń,
- wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką,

-
- ceny uwzględniają również odpady i ubytki materiałowe,
 - uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.
 - inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w niniejszej Specyfikacji.

Cena jednostkowa uwzględnia również wszystkie „zakłady” nie ujęte w dokumentacji, przekładki montażowe, „spinki” (elementy mocujące zbrojenie pionowe), „kobyłki” (elementy podtrzymujące górne zbrojenie w płytach) oraz drut wiązałkowy.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Przepisy przywołane.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881)

10.2 Normy.

1	PN-H-93220:2018-02	Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa B500SP -- Pręty i walcówka żebrowana
2	PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne
3	PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
4	PN-EN 10168:2006	Wyroby stalowe. Dokumenty kontroli. Wykaz informacji wraz z opisem
5	PN-EN 1992-2:2010	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 2: Mosty z betonu -- Obliczanie i reguły konstrukcyjne
6	PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja
7	PN-EN ISO 17660-1:2008	Spawanie -- Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej -- Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nośne
8	PN-EN ISO 17660-2:2008	Spawanie -- Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej -- Część 2: Złącza spawane/zgrzewane nienośne

10.3 Dokumenty inne.

1. STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”

M.13.00.00 BETON

M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania, dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych drogowych obiektach inżynierskich.

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

Niniejsza SST dotyczy wszystkich robót betonowych wykonywanych na budowie służących realizacji przedmiotowego obiektu. W odniesieniu do belek prefabrykowanych należy zachować dokładność montażu zgodną z niniejszą SST.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.5. Określenia podstawowe

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

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

1.5.3. Beton konstrukcyjny – beton zwykły według PN-EN 206+A1:2016-12

w monolitycznych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

1.5.4. Beton wysokiej wytrzymałości – beton klasy wytrzymałości na ściskanie wyżej niż C50/60 w przypadkach betonu zwykłego lub ciężkiego i beton klasy wytrzymałości na ściskanie wyżej niż LC50/50 w przypadku betonu lekkiego

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

1.5.6. 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+A1:2016-12 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f_{ck,cyl}) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f_{ck,cube}) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2:2019-07.

1.5.7. 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.

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

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206+A1:2016-12 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu PN-EN 206+A1:2016-12 i PN-B-06265:2018-10 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, Krajową Ocenę Techniczną lub Europejską Ocenę Techniczną.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na

działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-EN 206+A1:2016-12 nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1 - fundamenty,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3 - Płyta zespalająca, schody, podpory, belka prefabrykowana „T”

Beton w elementach konstrukcji narażonych na korozję spowodowaną chlorkami w klasach ekspozycji XD3 i XS3 powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8:2019-08 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż 40 mm.

2.2.1. Klasy ekspozycji

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

Element	Warunki ekspozycji	Klasy ekspozycji
ławy fundamentowe,	przy braku agresywności chemicznej XA	XC2+XF1
słupy filarów,	elementy nie narażone na działanie aerozolu z chlorkami	XC4, XD1, XF1
ustrój nośny, nadbeton, schody	elementy nie narażone na działanie aerozolu z chlorkami	XC4, XD1, XF4
ustrój nośny, belki prefabrykowane, szalunek tracony	elementy nie narażone na działanie aerozolu z chlorkami	XC4, XD1, XF2

2.2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.3. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1:2012

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów Na₂O_{eq} według PN-EN 196-2:2013-11 do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3:2016-12 powyżej 120 minut,

- cement portlandzki żużlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów Na₂O_{eq} według PN-EN 196-2:2013-11 do 0,8 %,

- cement portlandzki żużlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów Na₂O_{eq} według PN-EN 196-2:2013-11 do 0,9% (zaleca się do elementów masywnych).

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

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masywnych zaleca się stosowanie ww. rodzajów cementu o niskim cieple hydratacji (LH) zgodnie z PN-EN 197-1:2012. W technicznie uzasadnionych przypadkach do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego dopuszcza się stosowanie cementu hutniczego CEM III/A, z wyjątkiem elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji: XF4.

Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3, XS3 powinien być zastosowany cement CEM I o wysokiej odporności

na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1:2012 lub cement o wysokiej odporności na siarczany (HSR) CEM III/A i CEM II/A,B-S, zgodny z normą PN-B-19707:2013-10.

Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wytrzymałości wczesnej.

Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Do elementów podpór, których grubość jest nie mniejsza niż 60 cm, należy stosować cementy LH o niskim cieple hydratacji, nie przekraczającym wartości 270 J/g

2.2.4. Kruszywo

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN-EN 12620+A1:2010.

Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniające następujące wymagania podane w tablicy:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1:2012 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż	
	$D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm	$G_C 85/20$
	$D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	$G_C 90/15$
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:	
	$D/d < 4$	$G_T 15$
	$D/d \geq 4$	$G_T 17,5$
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1:2012 [7]; kategoria nie wyższa niż:	$f_{1,5}$
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3:2012 [8] lub według PN-EN 933-4:2008 [9]; kategoria nie wyższa niż:	Fl_{20} lub Sl_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5:2000 [10], kategoria nie niższa:	$C_{100/0}$
6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6:2008 w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; wartość nie wyższa niż w %:	6
7	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2:2020-09 badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż: ²⁾	LA_{40}
8	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3:2002 [18] , badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria :	SB_{LA}

9	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6:2013-11 [16], rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta
10	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3:2000[15]	deklarowana przez producenta
11	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6:2013-11 [16], rozdz. 7,8 lub 9:	WA24 deklarowana przez producenta
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 933-1:2012:1999 [6]:	deklarowany przez producenta
13	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:1992 [24]:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
14	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [20], rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	AS _{0,2}
15	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [20], rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
16	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [20], rozdz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02
17	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 [20] p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
18	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [20], p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

¹⁾ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34:1991 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w tablicy:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1:2012 [7]; wymagana kategoria:	G_F 85
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1:2012 [7]; kategoria nie wyższa niż:	f_3
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	zgodnie z tablicą C.1 w normie PN-EN 12620+A1:2010
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6:2013-11 [16], rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3:2000 [15]	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:1992 [24]:	stopień potencjalnej reaktywności 0 ¹⁾
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [20], rozdz.12; nie wyższa niż kategoria:	AS _{0,2}

8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [20], rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 [20], p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,5
10	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1+A1:2013-05 [20], p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

¹⁾ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34:1991; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.2.5. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2008 . Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

2.2.6. Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości.

Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206+A1:2016-12.

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 934-1:2009 i PN-EN 934-2+A1:2012. 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+A1:2012. 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+A1:2012.

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1+A1:2010.

2.2.7. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Mieszanka betonowa powinna składać się z co najmniej trzech frakcji kruszywa. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być

przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inżynierowi sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30.

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206+A1:2016-12 i PN-B-06265:2018-10.

W klasach ekspozycji XD3 i XS3 minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż 380 kg/m³, a współczynnik woda/cement (w/c) nie powinien być większy niż 0,40.

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

- 450 kg/m³ dla betonów zastosowanych w przedmiotowej konstrukcji.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206+A1:2016-12.

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 tablicy:

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

8,0	60÷76	45÷67	38÷62
16,0	100	73÷91	62÷80
22,4	-	100	76÷92
31,5	-	-	100

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7:2019-08 nie powinna wykraczać:

- powyżej 2%, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,
- poza granice przedziałów podanych w poniższej tablicy, 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, [%]	Zatwierdzenie 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 12350-2:2019-07 [30] 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+A1:2016-12 p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ($f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$ [MPa]), przy czym f_{ck} oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

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

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

3.2.1. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,

- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednnorodnej 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+A1:2016-12 podano w tablicy:

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 musi posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206+A1:2016-12. Betoniarnia podlega akceptacji inżyniera.

3.2.2. Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta), uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotuje 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. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu

4.2.1. Transport i przechowywanie cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

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

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

4.2.2. Transport i przechowywanie kruszyw

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

4.2.3. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków

Jeżeli opakowania nie zabezpieczają przed wilgocią to transport należy realizować tak aby zabezpieczyć towar przed zmoczeniem. Przechowywanie należy realizować w zamkniętych pomieszczeniach zabezpieczonych przed mrozem.

4.2.4. Ogólne zasady transportu mieszanki 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 załadowania 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°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-EN 206+A1:2016-12.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- demontaż deskowania i rusztowania,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

5.2.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,

-
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
 - czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
 - przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego (np. w miejscu przerw roboczych),
 - prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających (np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.),
 - prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
 - gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

5.2.4. Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub według 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 uderzania przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania 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 właściwości 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:

- zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewnić odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewniają jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne,
- wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka adhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera. 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 odbarwienie powierzchni).
- zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z następującymi wymaganiami:
 - w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych

wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,

- w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.
- poprzez impregnację hydrofobową należy zabezpieczyć:
 - wszystkie odkryte zewnętrzne powierzchnie betonowe: przęsła (na całej długości tych przęseł) zlokalizowanych nad jezdniami dróg klasy S, GP, G oraz podpór, na których przedmiotowe przęsła są oparte, z wyłączeniem tych powierzchni które narażone są na ochlapywanie przez przejeżdżające samochody zgodnie z oddzielnym podpunktem
 - boczne zewnętrzne odkryte powierzchnie betonowe konstrukcji nośnej przęseł innych niż wymienione powyżej;
- wszystkie powierzchnie betonowe bezpośrednio stykające się z gruntem należy zabezpieczać materiałami bitumicznymi, nakładanymi na zimno lub gumowo-lateksowymi. Dla powłok bitumicznych należy wykonać min. 3-krotne zabezpieczenie (R+2P) według M15.01.03;
- Kąty dwusienne schodzących się powierzchni mniejsze od 110° należy zukosować fazą (zfazować) 2 cm x 2 cm. Wymaganie to nie dotyczy kapinosów.

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

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowania 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,
- odchylenia deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wyrzuczenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych) :
 - 0,2% wysokości, lecz nie więcej niż – 0,5 cm,
 - + 0,5% wysokości, lecz nie więcej niż + 2 cm,
 - 0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
 - + 0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż + 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/200 l - w deskach i belkach pomostów,

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji. Na spodnich powierzchniach wsporników ustrojów nośnych wykształcić kapinosy poprzez zastosowanie listwy trójkątnej przymocowanej do szalunków, zamontowanej 5-10 cm od krawędzi zewnętrznej wspornika.

5.2.5. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonywać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

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

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

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

5.2.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

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

Składniki powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwiałowych. 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.

5.2.7. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.2.7.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.3.

Deskowanie należy powlec środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcję.

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

5.2.8. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.2.8.1. 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 i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wglębnych buławowych, należy używać wibratorów wglębnych prętowych,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przy dylatacyjnych stosować wibratory wglębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawatość powietrza w mieszance,
- daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- temperaturę zewnętrzną powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

5.2.9. 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 Inżyniera.

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 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.

5.2.10. Przerwy w betonowaniu

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

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.

5.2.11. Warunki atmosferyczne przy układaniu 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 Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej odpowiedniej temperatury - 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 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.

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.

5.2.12. Pielęgnacja betonu

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670:2011. 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.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze, наносzone na powierzchnie świeżego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili posmarowania nimi betonu,

-
- powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
 - środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość nie większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2008. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

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

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z 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 elektronagrzewu (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).

5.2.13. 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.

5.2.14. Wykończenie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy powstałe na skutek przedwczesnego usunięcia szalunków są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po

rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,

- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,

- wszystkie łączniki stalowe (druty, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym według specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. 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.

5.2.15. Roboty wykończeniowe

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

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne) i na ich podstawie sprawdzić, na zgodność z wymaganiami podanymi w ST, właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót,
- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola rusztowań i deskowań

Kontrolę rusztowań i deskowań należy przeprowadzić po ich zbudowaniu, przed rozpoczęciem eksploatacji na zgodność z projektem technologicznym rusztowań i deskowań. Kontrolę okresową 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.

Podczas kontroli należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- wielkości podniesienia wykonawczego, (jeżeli występuje)
- 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 w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiaru te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności z ST i całość poddana ponownym badaniom.

6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej betonu

6.4.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

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 Inżyniera.

6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2:2019-07. 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 zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji przy wylocie. Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m³ mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1:2019-07. Różnica pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a konsystencją kontrolowaną nie powinna być większa niż:

±20 mm według stożka opadowego konsystencja S2,

±30 mm według stożka opadowego konsystencja S3.

6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7:2019-08. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5 % / + 1 %.

6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczebności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1:2013-03. 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 12390-3:2019-07 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1:2019-07. Próbkę poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2:2019-07.

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 tablicy:

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm ²
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2-4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5-6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

f_{cm} - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

f_{ck} - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,

f_{ci} - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

6.4.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m^3 betonu.

Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność betonu należy przyjmować zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12, natomiast badanie odporności betonu na działanie mrozu należy przeprowadzić metodą zwykłą zgodnie z PN-B-06265:2018-10.

Badanie mrozoodporności należy określać dla betonu z cementem CEM II po 56 dniach, a z cementem CEM III po 90 dniach dojrzewania.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze $-18^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ i odmrażania w temperaturze $+18^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$, 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.

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F150	150
F100	100

6.4.6 Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

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. m^3 betonu.

Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2:2019-07. Badanie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8:2019-08.

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż 40 mm.

6.4.7 Pobieranie próbek i badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszą ST oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi wyników badań składników mieszanki i betonu.

6.5. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki geometryczne stosowane przy układaniu mieszanki betonowej 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,
- $\pm 0,1\%$ odchylenia od prostoliniowości dźwigara w odniesieniu do długości, lecz nie więcej niż 40 mm w płaszczyźnie pionowej lub poziomej,
- grubość płyt: $+ 1\%$ i $- 0,5\%$, lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- docelowe rzędne wysokościowe: $\pm 1,0$ cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: $\pm 5,0$ cm (dla fundamentów o szerokości $< 2,0$ m: $\pm 2,0$ cm)
- rzędne wierzchu ławy: $\pm 1,0$ cm.
- płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu: $\pm 2,0$ cm.

Tolerancje dla podpór, schodów i szybów windowych:

- pochylenie ścian, słupów i pylonów: $0,5\%$ wysokości (jednak dla słupów i pylonów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie: $\pm 2,0$ cm dla podpór masywnych, $\pm 1,0$ cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory: $\pm 1,0$ cm.

6.6. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-EN 1992-2:2010 i dokumentacją projektową. Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne.

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.

Ponadto:

- o poprzez impregnację hydrofobową należy zabezpieczyć boczne zewnętrzne odkryte powierzchnie betonowe konstrukcji nośnej przęseł
- Kąty dwusienne schodzących się powierzchni mniejsze od 110° należy zukosować fazą (zfazować) 2 cm x 2 cm. Wymaganie to nie dotyczy kapinosów.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT W TYM TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

9.1. Ogólne zasady dotyczące rozliczenia

Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych

Cena wykonania 1 m^3 betonu obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania)
- na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem, oczyszczenie deskowania,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- dla płyt przejściowych wykonanie podsypki piaskowej o grubości 5cm wraz z jej zagęszczeniem
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,

-
- uszczelnienie styku płyt przejściowych od strony przyczółka i styków między płytami przez zalanie masą asfaltową,
 - wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
 - wykonanie przerw dylatacyjnych,
 - wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
 - rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
 - oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
 - wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsza SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- niezaliczane do robót tymczasowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Przepisy przywołane

1. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011

10.2. Normy

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. PN-EN 196-1:2016-07 | Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości |
| 2. PN-EN 196-2:2013-11 | Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu |
| 3. PN-EN 196-3:2016-12 | Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości |
| 4. PN-EN 197-1:2012 | Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 5. PN-EN 206+A1:2016-12 | Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 6. PN-EN 933-1:2012 | Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 7. PN-EN 933-1:2012 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1 - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 8. PN-EN 933-3:2012 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 9. PN-EN 933-4:2008 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 10. PN-EN 933-5:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 11. PN-EN 934-1:2009 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe |

12. PN-EN 934-2+A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
13. PN-EN 1008:2008	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 1097-2:2020-09	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
15. PN-EN 1097-3:2000	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-6:2013-11	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1:2007	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3:2002	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-6:2008	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
20. PN-EN 1744-1+A1:2013-05	Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
21. PN-B-06265:2018-10	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206+A1:2016-12:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
22. PN-EN 206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
23. PN-B-06714-34:1991	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
24. PN-B-06714-46:1992	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
25. PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
26. PN-EN 1992-2:2010	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 2: Mosty z betonu -- Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
27. PN-EN 12350-1:2019-07	Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek i uniwersalna aparatura.
28. PN-EN 12350-2:2019-07	Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
29. PN-EN 12350-7:2019-08	Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe
30. PN-EN 12390-1:2013-03	Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
31. PN-EN 12390-2:2019-07	Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
32. PN-EN 12390-3:2019-07	Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
33. PN-EN 12390-8:2019-08	Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
34. PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
35. PN-EN 12504-1:2019-08	Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
36. PN-EN 12504-2:2013-03	Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia
37. PN-EN 12504-4:2005	Badania betonu – Część 4: Oznaczenie prędkości fali ultradźwiękowej
38. PN-EN 13263-1+A1:2010	Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
39. PN-EN 13670:2011	Wykonywanie konstrukcji z betonu
40. PN-EN 13791:2019-12	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
41. PN-B-19707:2013-10	Cement -- Cement specjalny -- Skład, wymagania i kryteria zgodności

10.3 Dokumenty inne.

1. STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”

M.13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY

M.13.02.02 BETON KLASY \leq C20/25 BEZ DESKOWANIA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych przy budowie elementów nie konstrukcyjnych z betonu.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z budową betonu wyrównawczego pod fundamenty.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

Beton wyrównawczy C8/10 lub C12/15 - betonowa warstwa wyrównawcza pod fundamenty.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

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

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w STWiORB - – „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 z wyjątkiem betonu wyrównawczego pod fundamenty, gdzie należy stosować beton klasy C8/10 lub C12/15.

Beton klas do C20/25 winien odpowiadać wymaganiom tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie zgodnym ze Specyfikacją M.13.01.00 dla wymaganej klasy betonu.

2.2.1. Cement

Do wykonania betonu niekonstrukcyjnego powinien być stosowany cement klasy 32,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1 i M.13.01.00.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu niekonstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2010 dla kruszyw do betonu i PN-EN 206+A1:2016-12. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinien być stosowane materiały o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu

Pozostałym wymaganiom wg Specyfikacji M.13.01.00.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do przygotowania betonu dopuszcza się stosowanie betoniarek wolnospadowych.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport betonu wg Specyfikacji M.13.01.00.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- opracowanie dokumentacji technologicznej
- planu kontroli jakości betonu zawierającego szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości betonu. Kontroli podlega tylko wytrzymałość na ściskanie którą należy przeprowadzić wg. M 13.01.00

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonanie robót obejmuje:

- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów - dla elementów w wykopie,
- betonowanie,
- pielęgnację betonu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I BADANIA

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Wykonanie robót wg specyfikacji M.13.01.00

Tolerancja wymiarów dla robót betonowych ± 1 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni oraz ± 5 cm dla wymiarów elementów w planie.

Należy wykonać jedno badanie –obejmujące trzy próbki - na dzienną działkę roboczą.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m^3 (metr sześcienny) wbudowanego betonu odpowiedniej klasy.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Dla wykopów wg Specyfikacji M.11.01.00

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT W TYM TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

9.1. Ogólne zasady dotyczące rozliczenia

Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 ST. M.13.01.00 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- koszty związane z obsługą geodezyjną, wytyczenie, inwentaryzacja,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów - dla elementów w wykopie
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów,
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, itp
- oczyszczenie miejsca robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy oraz śmieci wraz z odwozem i ich utylizacją.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wg ST.M.13.01.00

M.13.07.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI BETONOWYCH

M.13.07.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką akrylową.

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

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.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.5. Określenie podstawowe

Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed karbonatyzacją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych, wody i dwutlenku węgla na konstrukcję.

Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zubożenie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ($\text{pH} < 11$)

Powłoka – ciągła warstwa ochronna wykonana z materiałów ciekłych lub upłynnionych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

Punkt rosy - temperatura powierzchni elementu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny spełniać warunki zawarte w Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 oraz być zgodne z PN-EN 1504-2:2006.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi Deklarację Właściwości Użytkowych.

Zastosowany wyrób budowlany musi spełniać poniższe wymogi.

Lp.	Właściwości	Wymagania		Jedn.	Badania wg
		powłoki elastyczne	powłoki sztywne		
1	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” bez obciążania ruchem: obciążone ruchem:	$\geq 0.8(0.5)$ $\geq 1.5(1.0)$	$\geq 1,0(0.7)$ $\geq 2,0(1.5)$	MPa	PN-EN 1542:2000
2	Przepuszczalność pary wodnej	≤ 5		m	PN-EN ISO 7783:2018-11
3	Przepuszczalność CO ₂	≥ 50		m	PN-EN 1062-6:2003
4	Stan powłoki po 200 cyklach zamrażania i odmarzania w wodzie i soli	bez zmian			PN-EN 13687-1:2008
5	Odporność na UV	powłoka bez pęcherzy, rys i złuszczeń			PN-EN 1062-11:2002
6	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	≥ 60		%	Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5

W nawiasach podano najmniejsze dopuszczalne wartości pojedynczych pomiarów

Powłoki elastyczne należy stosować do wszystkich elementów za wyjątkiem belek prefabrykowanych do których stosuje się powłoki sztywne

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości. W szczególności muszą być zabezpieczone przed przemrożeniem.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Zasady prowadzenia robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- dobór konkretnych materiałów niezbędnych do wykonania robót objętych niniejszą ST
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty objęte niniejszą ST

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników.

5.2.2. Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót

Według karty technicznej wyrobu.

5.2.3. Warunki dla prowadzenia robót

Według karty technicznej wyrobu.

5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach zabezpieczonych przez przemrożeniem.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Wyroby można stosować gdy temperatura otoczenia zawiera się w przedziale $+8^{\circ}\text{C}$ – $+35^{\circ}\text{C}$. Temperatura podłoża powinna być o co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy w danej temperaturze otoczenia i wilgotności natomiast wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80%.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

Wykonawca ma obowiązek postępować zgodnie z Ustawą Prawo ochrony środowiska Dz. U. z 2020 r. poz. 1219 oraz Ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. Dz.U.2020.797

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I BADANIA

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża

Powierzchnia betonu musi być mocna, sucha, oczyszczona z luźnych, niezwiązanych z podłożem cząsteczek.

6.2.2. Kontrola wykonanych robót

Wizualnie należy określić jednorodność powłoki i jakość powłoki, zwracając uwagę na przebarwienia i pęcherze powietrza.

Grubość wykonanej powłoki należy kontrolować poprzez zużycie materiałów na jednostkę powierzchni. Zużycie materiału podanej jest karcie technicznej producenta.

W przypadku wątpliwości na polecenie inspektora należy wykonać badania metodą „pull-off”, które należy przeprowadzić wg normy podanej w tabeli 1, punkt 2.2

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m^2) wykonanej i odebranej powierzchni betonu zabezpieczonego powłoką akrylową.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo jeżeli:

- w toku kontroli nadzór nie zgłosił zastrzeżeń do ich jakości,
- inspektor w procesie kontroli nabrał wątpliwości do jakości robót ale zlecone badania kontrolne „pull-off” dały wynik zadowalający tj. zgodny tabela 1.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT W TYM TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

9.1. Ogólne zasady dotyczące rozliczenia

Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”.

9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych

Cena jednostkowa obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości wg pkt 5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie, rozbiórkę i odwóz rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym lub kolejowym,
- przygotowanie podłoża-szpachlowanie mieszankami przyjętego systemu zabezpieczeń,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu powłoką akrylową.
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy wraz z odwozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów i śmieci.

Do kalkulacji cen należy założyć, że kolor powłoki jest różny od koloru betonu.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Przepisy przywołane

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie Dz.U. 2000 nr 63 poz. 735
- Ustawa Prawo ochrony środowiska Dz. U. z 2020 r. poz. 1219

-
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. Dz.U.2020.797
 - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881
 - Procedura badawcza IBDiM PB-TM-X5. Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody, wydanie 2, 2012.10.02.

10.2 Normy

PN-EN 1504-2:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań - - Pomiar przyczepności przez odrywanie
PN-EN 1504-8:2016-07	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością oraz ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych -- Część 8: Sterowanie jakością oraz ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych
PN-EN ISO 7783:2018-11	Farby i lakiery -- Oznaczanie właściwości przenikania pary wodnej -- Metoda z zastosowaniem naczynka
PN-EN 1062-6:2003	Farby i lakiery -- Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton -- Część 6: Oznaczanie przepuszczalności dwutlenku węgla
PN-EN 13687-1:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań - - Oznaczanie kompatybilności cieplnej -- Część 1: Cykliczne zamrażanie-rozmrażanie przy zanurzeniu w roztworze soli odładzającej
PN-EN 1062-11:2003	Farby i lakiery -- Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton -- Część 11: Metody kondycjonowania przed badaniem

10.3 Dokumenty inne.

1. STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”

M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH

M.15.01.00 IZOLACJE CIENKIE

M.15.01.03 IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych.

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.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.5. Określenia podstawowe

Roztwór asfaltowy rzadki (R) - roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach wg PN-B-24620:1998,

Roztwór asfaltowy półgęsty (P) - roztwór produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi, wg PN-B-24620:1998.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem

- roztwór asfaltowy rzadki
- roztwór asfaltowy półgęsty

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi.

Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez producenta oraz z PN-B-24620:1998 oraz PN-B-24620:1998/Az1:2004.

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego półgęstego o parametrach określonych w poniższej tabeli.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Jedn.	Badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	Masa barwy czarnej, nie zawiera zanieczyszczeń; w temp. $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ łatwo się rozprowadza na podłożu	-	PN-B-24620:1998 PN-B-24620:1998+Az1:2004
2	Splýwność masy z papy asfaltowej w temp. $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$, przy kącie nachylenia 45° , w czasie 5 godzin	Niedopuszczalne splýwanie masy	-	PN-B-24620:1998 PN-B-24620:1998+Az1:2004
3	Giętkość przy przeginianiu na walcu $\varnothing 30\text{mm}$, w temp. -5°C	Niedopuszczalne powstawanie rys i pęknięć	-	PN-B-24620:1998 PN-B-24620:1998+Az1:2004
4	Temperatura zapłonu wg Pensky'ego-Martensa	$31\div 40$	$^{\circ}\text{C}$	PN-EN ISO 1523:2007
5	Zawartość wody	≤ 0.5	%	PN-EN ISO 9029:2005
6	Odporność chemiczna utwardzonej powłoki na działanie (przy 23°C , przez 168 h) - 3% roztworu NaCl - 2% roztworu kwasu humusowego - 2% roztworu saletry amonowej	Bez zmian Bez zmian Bez zmian	- - -	PN-EN ISO 2812-1:2018-01

Sposób wykonania według instrukcji producenta wyrobu.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w STWiORB - – „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 Inżyniera.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Roztwór asfaltowy przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1 Wymagania podstawowe

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:
projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,

- dobór konkretnych materiałów niezbędnych do wykonania robót objętych niniejszą ST
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty objęte niniejszą ST

PZJ podlega akceptacji Inżyniera

5.2.2 Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzonymi Dokumentacjami Projektowymi. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowanej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inżyniera na zamianę.

5.2.3 Warunki wykonania izolacji

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg Specyfikacji M.13.00.00.

Roboty należy wykonywać w warunkach określonych w karcie technicznej wyrobu.

Dodatkowo temperatura powierzchni powinna być wyższa o minimum 3 stopnie od temperatury punktu rosy.

5.2.4 Podłoże pod izolacją

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4%).

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypłukać i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza.

Wszystkie uszkodzenia należy naprawić i wygładzić a wystające części skuć i wyszlifować. Powierzchnie pod izolację należy naprawić i wygładzić zaprawą naprawczą o odpowiednim uziarnieniu.

Otwory po ściągach do montażu deskowań należy wypełnić zaprawą naprawczą.

5.2.5 Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I BADANIA

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Kontrola jakości

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania,
- sprawdzeniu jakości gruntowania,
- sprawdzeniu ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta,
- kontroli liczby warstw.

6.2.2. Opis badań

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.

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy i złuszczeń

6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy.

Ponadto sprawdzić należy ilość zużytego materiału i liczbę nałożonych warstw pod kątem zgodności z kartą techniczną wyrobu.

6.2.4. Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki kontroli przewidzianych w punkcie 6.2.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestaranego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB - „WYMAGANIA OGÓLNE”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m^2 (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni betonu.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB - „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 Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wszystkie dokumenty z kontroli jakości robót.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT W TYM TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

9.1. Ogólne zasady dotyczące rozliczenia

Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania Programu Zapewnienia Jakości.
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót;
- montaż i demontaż niezbędnych rusztowań, pomostów i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie;
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu obiektu,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu i jego pielęgnacja zgodnie z niniejszą Specyfikacją i Dokumentacją Projektową,
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska;
- wykonanie wymaganych badań;
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Przepisy przywołane.

Brak

10.2. Normy

PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-B-24620:1998+Az1:2004	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-EN ISO 1523:2007	Oznaczanie temperatury zapłonu -- Metoda równowagowa w tyglu zamkniętym
PN-EN ISO 9029:2005	Ropa naftowa -- Oznaczanie wody -- Metoda destylacyjna
PN-EN ISO 2812-1:2018-01	Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności na ciecze -- Część 1: Zanurzanie w cieczach innych niż woda

10.3 Dokumenty inne.

1. STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”

M.16.02.00 INNE ODWODNIENIA

M.16.02.12 ŚCIEKI SKARPOWE

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu ścieku z betonowych elementów prefabrykowanych usytuowanych na skarpach i u podnóża skarp.

1.4. Określenia podstawowe

- Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi
- normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

2.1. Stosowane materiały

- Zastosowane materiały:
- prefabrykat betonowy - typ korytkowy,
- podsypka cementowo - piaskowa 1:4 pod ściek betonowy i do obsypania boków prefabrykatu,
- tłuczeń kamienny na podbudowę pod ściek betonowy,
- zaprawa cementowo - piaskowa 1:2 do wypełnienia spoin.2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

–

2.2. Wymagania jakościowe dla materiałów

- Prefabrykat betonowy
- Prefabrykat betonowy powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-80/6775-03/01 lub
- katalogu powtarzalnych elementów drogowych. Do każdej partii sprowadzonej przez Wykonawcę
- dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument potwierdzający jej jakość na
- podstawie przeprowadzonych badań.

-
- Cement
 - Cement do podsypki i zaprawy - portlandzki klasy 25, spełniający wymagania normy
 - PN-B-19701:97. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z wymaganiami normy BN-88/6731-08
 -
 - Piasek
 - Piasek na podsypkę cementowo - piaskową oraz do zaprawy powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712/A1:97.
 - Tłuczeń kamienny.
 - Tłuczeń kamienny. Podbudowa pod ściek betonowy powinna być wykonana z kruszywa łamanego, jednorodnego bez domieszek gliny wg BN -84/6774-02. Należy użyć kruszywa klasy co najmniej II i gatunku co najmniej 2, zgodnie z BN-84/6774-02.
 - Woda
 - Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo - piaskowej, powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.
 - Zaprawa cementowo - piaskowa
 - Zaprawa cementowo - piaskowa 1:2 do wypełnienia szczelin oraz 1:4 jako podsypka, powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

- Roboty należy wykonywać ręcznie oraz przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego zaakceptowanego przez Inżyniera. Do zagęszczenia podbudowy z tłucznia kamiennego należy stosować wibratory płytowe, ubijaki ręczne lub mechaniczne.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu

- Środki transportu mogą być dobrane dowolnie przez wykonawcę.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1 Wykonanie koryta

- W celu ułożenia ścieków betonowych, należy w czasie wykonywanych wcześniej robót ziemnych, wykonać koryto o wymiarach: szerokość - 65 cm, głębokość - 30 cm, o ścianie wykopu o pochyleniu 1:1. Podłoże koryta powinno być zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia $IS \geq 0,98$.

5.2. Wykonanie podbudowy

- Na przygotowanym podłożu gruntowym należy rozłożyć tłuczeń kamienny warstwą takiej grubości, aby po zagęszczeniu otrzymać grubość projektowaną - 15 cm. Po rozłożeniu i przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć w jednej warstwie kruszywo drobne i zagęścić. Operację rozkładania i wwibrowywania kruszywa drobnego należy powtarzać do momentu, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.
- **5.3. Wykonanie podsypki**

-
- Na zagęszczonej podbudowie należy rozścielić podsypkę cementowo–piaskową 1:4, wyprofilować i zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $IS \geq 1.00$. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

- **5.4. Ułożenie prefabrykatów**

- Prefabrykaty należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spoiny szerokości 1÷2 cm pomiędzy elementami należy wypełnić zaprawą cementową 1:2.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- **6.1 Kontrola podłoża**

- Sprawdzenie przygotowania podłoża polega na ocenie wskaźnika zagęszczenia w dnie wykopu oraz szerokości dna koryta z tolerancją ± 2 cm. Pomiary należy wykonywać przynajmniej raz na 25 mb.

- **6.2. Kontrola podbudowy**

- Sprawdzenie podbudowy polega na ocenie zagęszczenia oraz grubości i szerokości warstwy podbudowy. Tolerancja wymiarów wynosi $\pm 2,0$ cm. Pomiary należy wykonywać przynajmniej raz na 25 mb.

- **6.3. Kontrola ułożenia ścieku betonowego**

- a) Dopuszczalne odchylenie linii ścieku w planie od linii projektowanej wynosi ± 5 cm na każde 25 mb ścieku.
- b) Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny ścieku od niwelety projektowanej może wynosić ± 2 cm. Kontrola niwelacją geodezyjną co 25 mb. Dopuszczalne nierówności górnej powierzchni ścieku mierzone 3 metrową łatą w 2 punktach na każde 25 mb, nie powinny być większe od 1cm.

7. OBMIAR ROBÓT

- Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego ścieku z betonowych elementów prefabrykowanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

- Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB
- i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wymienione w pkt.6 z zachowaniem
- dopuszczalnych tolerancji, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- Podstawą płatności jest wykonanie montażu i pozytywny wynik odbioru ścieku z betonowych elementów prefabrykowanych.
- Cena jednostkowa uwzględnia:
 - zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
 - prace pomiarowe,
 - wykonanie robót ziemnych,
 - wykonanie określonej podbudowy,
 - wykonanie ścieku skarpowego wraz z elementem jego zakończenia zabezpieczającym przed rozmyciem nasypu,
 - usunięcie nadmiaru gruntu,
 - uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- [2] PN-B-19701:1997 Cement. Cementy powszechnego użytku.. Skład, wymagania ocena zgodności.
- [3] PN-B-06712/A1:97 Kruszywa mineralne do betonów.
- [4] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [5] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [6] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [7] BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
- [8] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane. Badania techniczne.
- [9] PN-84/S-96023 Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.

10.2. Inne dokumenty

Nie występują

M.19.00.00 BEZPIECZEŃSTWO RUCHU

M.19.01.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

M.19.01.21 BARIERY

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru barier.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem barier, a w szczególności dostawą oraz montażem barier stalowych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego lub balustrad aluminiowych, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.5. Określenia podstawowe

Bariera - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego stosowane w celu zapobieżenia upadnięciu osób ze skarpy, montowane są zgodnie z Dokumentacją Projektową ich wysokość musi wynosić min. 1,10 m ponad krawędź muru.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Materiały do wykonania bariery

Dopuszcza się do stosowania materiały, które są zgodne „Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r”.

Należy zastosować typ/konstrukcję bariery określony w Dokumentacji Projektowej.

Stalowe bariery:

- bariery i poręcze należy wykonać z rur średnicy 48.3 mm ze stali S235 wg PN-EN 10025-2:2019-11,
- do spawania użyć elektrod wg PN-EN ISO 2560.
- wszystkie ostre krawędzie stalowe powinny być zaokrąglone promieniem 2 mm.

Aluminiowe bariery:

- hartowane profile aluminiowe powinny być wykonane ze stopu aluminium EN AW 6063 o właściwościach mechanicznych: RM = 245 MPa, R_{0,2} = 195 MPa. Zgodnych z normą PN-EN 573-1:2006

2.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011. Elementy balustrad powinny być dodatkowo pokryte powłokami malarskimi gwarantującymi trwałość minimum 15 lat.

Na powierzchnie ocynkowane ogniowo zostanie zastosowany zestaw malarski do zabezpieczania antykorozyjnego konstrukcji stalowych ocynkowanych, posiadający Krajową Ocenę Techniczną IBDiM.

Należy dobrać zestaw malarski przeznaczony na stal ocynkowaną do zastosowania w klasie korozyjności atmosferycznej C4 według PN-EN ISO 12944-2:2018-02.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

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

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Słupki balustrad powinny być ustawiane pionowo. Bariery powinny przebiegać równoległe do ściany muru oporowego.

Rozstaw słupków bariery wynosi 2 m. Bariera powinna być wykonana w wytwórni w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych.

5.2.4. Montaż bariery

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Montaż powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery stalowej niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę antykorozyjną poszczególnych elementów bariery.

Ewentualne uszkodzenia powłoki antykorozyjnej powinny być naprawione poprzez oczyszczenie uszkodzonej powierzchni, naniesienie w miejscu uszkodzenia powłoki antykorozyjnej o zawartości cynku w suchej warstwie min. 94% oraz zestawu malarskiego wg p. 5.2.2.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT I BADANIA

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty świadczące o dopuszczeniu wyrobów do stosowania w budownictwie.

6.3. Kontrola spoin

Dopuszczalna klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2 wg PN-EN ISO 17637:2017-02.

6.4. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego

Dla balustrad stalowych - pomiar grubości powłoki cynkowej oraz powłok malarskich wg PN-EN ISO 2178:2016-06. Należy przeprowadzić wizualną kontrolę stanu ochrony korozyjnej. Całość powierzchni profili powinna być jednolita bez rys, uszkodzeń i odprysków.

6.5. Kontrola usytuowania

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość usytuowania wykonania i zamocowania bariery, poręczy zgodnie z Dokumentacją Projektową i Projektem Warsztatowym.

Wysokość bariery od poziomu góry muru nie mniej niż 1,10 m. Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 5 mm na długości 8 m. Dopuszczalna odchyłka od rzędnych projektowanych i odchyłka od usytuowania w planie w stosunku do osi drogi +/-1cm.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) zamontowanej i odebranej bariery/poręczy.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają:

- warsztatowe wykonanie balustrad/poręczy,
- Bariera/poręcz po jej osadzeniu,
- ochrona antykorozyjna balustrad/poręczy w dwóch etapach (1 etap - badanie po ocynkowaniu; 2 etap - badanie po pokryciu powłokami malarskimi).

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT W TYM TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

9.1. Ogólne zasady dotyczące rozliczenia

Ogólne zasady dotyczące rozliczenia robót podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sprawdzenie i przygotowanie terenu robót,
- wytyczenie bariery,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- warsztatowe wykonanie bariery/poręczy,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- naprawa zabezpieczenia antykorozyjnego,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci,
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Przepisy przywołane.

„Katalog detali mostowych” Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów
„Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o.; Warszawa 2002

Zalecenia do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji
stalowych drogowych obiektów inżynierskich – nowelizacja 2006 IBDIM
2006.

10.2. Normy

PN-EN 1504-3:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10025-2:2019-11	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych --Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
PN-EN ISO 17637:2017-02	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN ISO 2178:2016-06	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna.
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-2:2011	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 2: Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań.
PN-EN 12617-4:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia
PN-EN 1504-3:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne
PN-EN 1504-6:2007	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 6: Kotwienie stalowych prętów zbrojeniowych

10.3 Dokumenty inne.

1. STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”

M.20.00.00 ROBOTY NA SKARPACH I CIEKACH WODNYCH

M.20.01.10 UMOCNIE NIE SKARP I STOŻKÓW KAMIENIEM NATURALNYM

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

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

1.3. Zakres robót objętych ST

- Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia płytami betonowymi ażurowymi, stożków przyczółków oraz rowów drogowych, melioracyjnych i skarp koryt potoków przy obiektach inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

- Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi
- normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB „Wymagania ogólne”
- Narzut kamienny – warstwa kamienia usypana lub ułożona na powierzchni skarpy lub dna wykopu, zabezpieczająca te powierzchnie przed rozmyciem wodą płynącą lub jej falowaniem.
-

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

2.1. Stosowane materiały

- Zastosowane materiały:
- prefabrykat betonowy - typ korytkowy,
- podsypka cementowo - piaskowa 1:4 pod ściek betonowy i do obsypania boków prefabrykatu,
- tłuczeń kamienny na podbudowę pod ściek betonowy,
- zaprawa cementowo - piaskowa 1:2 do wypełnienia spoin.2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów
-

2.2. Wymagania jakościowe dla materiałów

- Prefabrykat betonowy
- Prefabrykat betonowy powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-80/6775-03/01 lub

-
- katalogu powtarzalnych elementów drogowych. Do każdej partii sprowadzonej przez Wykonawcę
 - dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument potwierdzający jej jakość na
 - podstawie przeprowadzonych badań.
 - Materiały na podsypkę cementowo-piaskową i do wypełniania spoin
 - Jeśli dokumentacja projektowa nie precyzują inaczej na podsypkę i do wykonania spoin można stosować materiały:
 - cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002[9],
 - piasek wg PN-EN 12522[10],
 - woda wg PN-EN 1008:2004[12], lub woda pitna.
 - Materiały do wykonania zaprawy do wypełniania spoin:
 - cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002[9],
 - piasek wg PN-EN 12522[11],
 - woda wg PN-EN 1008:2004[12], lub woda pitna.
 - Zaprawa powinna mieć konsystencję półciekłą.
 -
 - Podwalina umocnienia stożka
 - Jako podwalinę pod umocnienie można stosować fundament wykonany z betonu C15/20 wykonany wg właściwej SST.
 -
 - Kamień
 - Należy użyć kamień używany do narzutów podwodnych i nadwodnych powinien odpowiadać normom oraz wymaganiom określonym w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót regulacyjnych i umocnieniowych” a ponadto spełniać wymagania norm: kamień łamany ciężki – PN-13383-1/02, BN-76/8952-31
 - Narzut kamienny – należy wykonać z materiału kamiennego hydrotechnicznego kl. I atestowanego o następujących granulacjach:
 - średnia średnica kamienia łamanego $D = 8 \div 45 \text{ cm}$
 - Wielkość poszczególnych kamieni, ich mrozoodporność, wytrzymałość na ściskanie, odporność na ścieranie, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Należy zastosować kamień o następujących parametrach:
 - ciężar objętościowy skały $\geq 23 \text{ kN/m}^3$,
 - wytrzymałość na ściskanie $\geq 150 \text{ MPa}$,
 - nasiąkliwość wagowa $W_A \text{ max } 1,5 \%$,
 - mrozoodporność $FTA \leq 0,5$
 - odporność na ścieranie (mikro-Deval) $MDE \leq 10$
 - Niedopuszczalne jest stosowanie kamieni porowatych, wapiennych, marglistych lub innych podatnych na erozję w środowisku wodnym.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

- Roboty należy wykonywać ręcznie oraz przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu

- Środki transportu mogą być dobrane dowolnie przez wykonawcę.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1 Przygotowanie podłoża pod umocnienie

- Przed wykonaniem umocnienia stożka lub skarpy należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 1.4.2 należy wykonywać zgodnie z częstotliwością i lokalizacją wg właściwej ST.
- Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.
- Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.
- Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm.
- Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 1%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łatą długości 3 m nie powinna przekraczać ± 2 cm.

5.2. Obramowanie umocnienia

- Obrzeża i podwalinę umocnienia zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania umocnienia z elementów betonowych. Przed ustawieniem obrzeży, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu płyt 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 $\geq 0,95$.
- W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża na podsypce (ławie) cementowo-piaskowej
- o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 0,5 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

5.3. Ułożenie narzutu.

- Po wykonaniu obramowania umocnienia na podłożu przygotowanym jak w p. 5.2 należy rozłożyć podsypkę cementowo-piaskową 1:4. Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z p. 2.2. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.
- Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:
 - współczynnika wodnocementowego od 0,20 do 0,25,
 - wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R7 = 10$ MPa, $R28 = 14$ MPa.
- W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Jeśli

podsyпка jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po ubiciu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsyпки. Następnie należy przystąpić do układania elementów betonowych.

- Elementy umocnienia układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsyпка zagęszcza się. Wolną przestrzeń uzupełnia się elementami ciętymi, przycinanymi na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą
- itp.).
- Dzienną działkę roboczą umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia umocnienia ułożonego na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożone umocnienie na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką. Ubicie umocnienia należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytywowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie umocnienia należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym elementów. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym elementu. Po ubiciu umocnienia wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe. Umocnienie należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie elementów do wymaganej wysokości. Drugie lekkie ubicie ma na
- celu doprowadzić do uzyskania ostatecznej powierzchni umocnienia. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. ostatni rząd elementów na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem z pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu. Elementy, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Szerokość spoin pomiędzy elementami powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu elementów, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą
- wymagania p. 2.2. Wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed przystąpieniem do wypełniania spoin elementy powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą.
- Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową umocnienie należy starannie oczyścić.
- **5.4. Pielęgnacja umocnienia**
- Pielęgnacja umocnienia, którego spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową, polega na polaniu powierzchni umocnienia wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie umocnienie należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni, w zależności od warunków atmosferycznych, powierzchnię umocnienia należy oczyścić dokładnie z piasku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- **6.1 Badania przed przystąpieniem do robót**
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzenie cech zewnętrznych elementów prefabrykowanych. Wygląd prefabrykatów należy ocenić w warunkach naturalnego oświetlenia, z odległości 2 m. Jeżeli ost ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, należy badać co 10-ty losowo wybrany prefabrykat. Widoczne

powierzchnie prefabrykatów nie powinny mieć rys ani odprysków. W przypadku elementów dwuwarstwowych nie dopuszcza się występowania rozwarstwień między warstwami. Jeśli elementy są produkowane z powierzchnią o specjalnej teksturze powinna być ona zgodna z próbką dostarczoną przez producenta. Barwa elementów powinna być zgodna z próbką dostarczoną przez producenta. Wymiary prefabrykatów należy mierzyć przyrządem z dokładnością do 0,5 mm. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla płyt wynoszą ± 2 mm. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla obrzeży wynoszą $\pm 1\%$ dla długości i $\pm 3\%$ dla pozostałych wymiarów. Płaskość i pofalowanie elementów należy badać odpowiednio wg PN-EN 1339:2005 [7] lub PN-EN 1340:2004 [8]. Maksymalne odchyłki wypukłości i wklęsłości płyt powinny być sprawdzone wzdłuż dwóch osi przekątnych powierzchni licowej z dokładnością do 0,1 mm. Na długości pomiarowej 500 mm maksymalna dopuszczalna wklęsłość dla płyt wynosi 2,5 mm, a wypukłość 1,5 mm. Dla obrzeży dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości na długości pomiarowej 500 mm wynosi $\pm 2,5$ mm.

- ew. zbadać właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

- Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia.

- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

- **6.2. Kontrola przygotowania podłoża do wykonania umocnienia**

- Należy kontrolować:

- a) rzędne skarpy, na której będzie układane umocnienie, dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm,
- b) spadki skarpy, na której będzie układane umocnienie, odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 1%,
- c) równość powierzchni skarpy, nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łatą długości 3 m nie powinna przekraczać ± 2 cm,
- d) stopień zagęszczenia, stopień zagęszczenia należy kontrolować, w zależności od lokalizacji umocnienia.

- **6.3. Kontrola wykonania podwaliny umocnienia skarpy z betonu C15/20**

- Kontrola wykonania podwaliny w deskowaniu wg właściwej ST.

- Dopuszczalne odchyłki wykonania podwaliny wynoszą:

- dla wymiarów przekroju poprzecznego $\pm 1,0$ cm,
- dla rzędnych kontrolowanych co 10 m: $\pm 1,0$ cm.

- Nierówności podwaliny mierzone łatą o długości 3 m nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

-

- **6.4 Wykonanie obrzeża**

- Tolerancje dla wykonania 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).

- **6.5. Wykonanie podsypki**

- Podsypka powinna spełniać wymagania podane w pktcie 5.3. Grubość podsypki nie powinna

-
- się różnić od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.
 - **6.6 Wykonanie umocnienia**
 - Rzędne wysokościowe umocnienia nie powinny się różnić od projektowanych o ± 2 cm.
 - Nierówności mierzone łąką trzymetrową nie powinny przekraczać 2 mm. Spadki umocnienia sprawdzone metodą niwelacji nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 1 %. Szerokość i głębokość wypełnienia spoin należy sprawdzać przez oględziny i wykruszenie materiału na długości 10 cm – spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

- Jednostką obmiarową jest 1 m^2 powierzchni umocnienia.

8. ODBIÓR ROBÓT

- Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wymienione w pkt.6 z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- **9.1 Cena jednostki obmiarowej**
- Cena jednostki obmiarowej obejmuje:
 - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - przygotowanie podłoża gruntowego,
 - zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych środków produkcji,
 - wykonanie obrzeża,
 - wykonanie podwaliny pod umocnienie,
 - ułożenie podsypki,
 - ułożenie i ubicie umocnienia,
 - wypełnienie spoin,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
 - uporządkowanie miejsca robót i usunięcie nadmiaru gruntu,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|--------------------------------|---|
| [1] BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| [2] PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu |
| [3] PN-EN 1339:2005 | Betonowe płyty brukowe - Wymagania i metody badań |
| [4] PN-EN 1340:2004 | Krawężniki betonowe - Wymagania i metody badań |
| [5] PN-EN 197-1:2002 | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku. |
| [6] PN-EN 13242 + A1:2010 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| [7] PN-EN 13139:2003 + AC:2004 | Kruszywa do zaprawy |

[8] PN-EN 1008:2004 Woda do zarobowa do betonów – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

[9] PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

10.2. Inne dokumenty

Nie występują

M.20.04.02/05UMOCNIENIE NARZUTEM KAMIENNYM KORYTA I SKARP

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem regulacji i umocnienia koryta oraz skarp rzeki:

- – narzutem z kamienia do robót hydrotechnicznych,
- – geokratą komórkową wypełnioną klinem.

1.4. Określenia podstawowe

- Narzut kamienny (oskalowanie) – sposób ubezpieczenia brzegów i dna rowów melioracyjnych oraz cieków i zbiorników wodnych. Polega na pokryciu powierzchni (budowli) wykonanej ze słabszych, podatnych na erozję materiałów, luźno nasypanym, łamanym materiałem kamiennym o określonej granulacji, celem jej zabezpieczenia przed rozmyciem.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

- Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00 Wymagania ogólne i roboty pomiarowe. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

- Geokrata o grubości 30 cm powinna być odporna na czynniki atmosferyczne oraz wynikające ze stosowanych materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych. Powinna być również odporna na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie może być wrażliwa na hydrolizę, musi być odporna na działanie wodnych roztworów soli, kwasów, i zasad. Nie może podlegać biodegradacji. Polimer tworzący geokratę powinien zawierać barwnik z czernią sadzową stanowiącą inhibitor skutków działania promieniowania ultrafioletowego. Geokrata na miejsce wbudowania dostarczane są w postaci złożonej, w fabrycznie opakowanych i zabezpieczonych przed rozłożeniem paczkach.

Narzut kamienny

Do wykonania narzutu kamiennego należy stosować:

Kamień łamany twardy ze skał magmowych frakcji 10-20cm do robót hydrotechnicznych odpowiadający normie PN-EN 13383-2 o następujących właściwościach:

- wytrzymałość na ściskanie min. 90 MPa
- mrozoodporność (ubytek masy przy 25 cyklach) max. 0,5 %
- ścieralność (mikro-Deval) max. 40 % (MDE 40)
- ciężar objętościowy 26 do 27 kN/m³
- nasiąkliwość wodą do 0,8

Kruszywo

Zaleca się zastosowanie kruszywa naturalnego 0-31.5 mm wg PN-EN 13242 o następujących parametrach:

- zawartość części organicznych metodą utleniania $\leq 2,0\%$
- wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 5$
- obliczony współczynnik filtracji na dobę $\geq 5.2\text{m/dobę}$
- zawartość cząstek $\leq 0,063\text{mm}$
- (ze względu na wodoprzepuszczalność) $\leq 10,0\%$

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy. Użyty sprzęt podlega akceptacji Inżyniera.

Zasadniczą część prac wykonuje się ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu budowlanego. Do wykonania umocnienia skarp i koryta rzeki stosuje się typowy sprzęt jak do robót ziemnych.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu

- Środki transportu mogą być dobrane dowolnie przez wykonawcę.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

5.2. Umocnienie skarp i dna koryta rzeki

- Wykonanie umocnień koryta należy poprzedzić wykonaniem betonowych gurtów o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową na początku na końcu robót hydrotechnicznych prostopadle do koryta cieku. Dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanych elementów

gurtów. Podłoże, na którym układane będzie umocnienie powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s \geq 0,95$. Na przygotowanym

-
- Na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę kruszywa o grubości od 10 cm do 15 cm. Podkład z grubszego kruszywa należy układać „pod sznur”, natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównywać przeciąganiem łąty „pod łątę”. Po ułożeniu podkładu należy go zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 1,0$. Elementy kamienne należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych zgodnie z dokumentacją projektową.
- Spoiny pomiędzy elementami umocnień należy wypełnić zaprawą cementowo – piaskową o stosunku 1:2.
- Miejsca o nieregularnych kształtach oraz wszędzie tam, gdzie ułożenie kamieni będzie niemożliwe, należy wypełnić (na pełną grubość elementów sąsiadującymi) betonem klasy C12/15

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

- Sprawdzenie jakości umocnienia dna i brzegów cieku polega na kontrolowaniu zgodności
- wykonanych robót z wymaganiami określonymi w niniejszej STWiORB oraz podanymi w Dokumentacji
- Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na sprawdzenie:
- kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- nachylenia skarp,
- zagęszczenia warstw podbudowy,
- poprawności ułożenia elementu umacniającego,

7. OBMIAR ROBÓT

- Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) wykonanego umocnienia skarp i dna cieku.

8. ODBIÓR ROBÓT

- Poszczególne elementy robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom, a całość robót odbiorowi końcowemu.

8.1. Dokumenty do odbioru

- Badania kontrolne przy odbiorze przeprowadza się w celu sprawdzenia czy roboty zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.
- Badania odbiorcze dotyczą sprawdzenia:
- prawidłowego uformowania skarp,
- zagęszczenia gruntów,
- ułożenia elementu umacniającego.
- Odbiór robót wykonuje Inżynier i potwierdza go wpisem do Dziennika Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- Podstawą płatności jest wykonanie i pozytywny wynik odbioru robót. Cena jednostkowa obejmuje wszystkie niezbędne czynności i środki potrzebne do wykonania robót, łącznie z przeprowadzeniem niezbędnych pomiarów i badań oraz oczyszczeniem miejsca pracy, a w szczególności:
- prace pomiarowe,

-
- wykonanie robót przygotowawczych,
 - wykonanie i zagęszczenie podbudowy z kruszywa,
 - wykonanie reprofilacji dna i brzegów cieku oraz rowu drogowego,
 - wykonanie betonowego elementu oporowego,
 - wykonanie umocnień cieku z płyt ażurowych,
 - pielęgnację wykonanych umocnień,
 - wypełnienie wolnych przestrzeni betonem i zaspoinowanie elementów,
 - przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
 - uporządkowanie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- [2] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- [3] PN-81/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- [4] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- [5] PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- [6] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [7] BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą.
- [8] BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
- [9] BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
- [10] BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [11] PN-S-02205 Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [12] PN-B-12095:1997 Urządzenia wodno – melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.2. Inne dokumenty

- [13] „Roboty ziemne” Warunki techniczne wykonania i odbioru. Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Warszawa 1994.

M.21.03.03 PRZEPUSTY Z TWORZYW SZTUCZNYCH

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową przepustów z rur polietylenowych.

Roboty obejmują wykonanie:

- przepustu,
- wykopu pod przepust,
- ławy żwirowej,
- zasypanie przepustu

1.4. Określenia podstawowe

- Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB „Wymagania ogólne”
- **Przepust rurowy** - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z różnych materiałów (stal, beton, tworzywa sztuczne, żywice epoksydowe i inne) o kołowym przekroju poprzecznym.
- **Ścianka czołowa przepustu** - element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi (lub głowic kołnierzowych), służący do możliwie łagodnego (bez dławienia) wprowadzenia wody do przepustu oraz do podtrzymania stoków nasypu drogowego, ustabilizowania stateczności całego przepustu i częściowego zabezpieczenia elementów środkowych przepustu przed przemarzaniem.
- **Polietylen HDPE** – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości, charakteryzująca się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych oraz ograniczoną odpornością na benzynę.
- **Podsypka** - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.
- **Obsypka** - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód
- kanalizacyjny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

2.1. Stosowane materiały

-
- Materiałami do wykonania przepustów zgodnie z zasadami niniejszej Specyfikacji Technicznej są :
- rury o odpowiedniej średnicy, z wysokoudarowej odmiany polietylenu PEHD, SN8
- mieszanka / pospółka.

2.2. Rury PEHD

- Rury z wysokoudarowej odmiany polietylenu PEHD, powinny posiadać następujące właściwości fizyko - mechaniczne :
- sztywność przy deformacji rury w wielkości 3 % nominalnej średnicy wg ISO 9969 : 1994 (E) - min. 8 kPa;
- odporność na przebicie wg SS 3619 (metoda B-50) - 1,100 mm;
- wytrzymałość na 30 % deformację nominalnej średnicy wewnętrznej rury wg SS 3632 - bez uszkodzeń.
- Dla projektowanej długości przepustu należy odcinki rur łączyć za pomocą elementów w formie opasek zaciskowych.
- Rury i opaski należy przechowywać tak, aby nie były narażone na bezpośrednie działanie słońca i sił zewnętrznych.
- Rury należy składować na wyrównanym podłożu, tak by spoczywały one na karbach na całej swej długości.

2.3. Materiał na podsypkę

- Część przelotową przepustu należy posadowić na podsypce z kruszywa niewysadzinowego (mieszanki lub żwiru) o maksymalnej średnicy ziaren 20 mm, spełniającego wymagania normy PN- B - 11111.
- Składowanie kruszyw powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami lub jego frakcjami.
- Podłoże, na którym składa się rury, musi być równe, umożliwiające spoczywanie rury na karbach na całej długości rury. Rury można składować warstwowo do wysokości max. 3,2 m. Rury układane swobodnie zaleca się układać warstwami prostopadłymi względem siebie. Układanie można wykonywać z podpórkami drewnianymi lub metalowymi zapobiegającymi przemieszczaniu rur. Kształt podpórek musi być taki, aby nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie.
- Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

2.4. Materiał zasypki

- Do zasypania przepustu należy stosować kruszywo o frakcji zawierającej się w przedziale 0 ÷ 32 mm i o nierównomiernym uziarnieniu ($D \geq 5$).

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

- Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą tj. spełniającą wymagania Szczegółowych Specyfikacji Technicznych, jakości robót i zaakceptowanych przez Inżyniera.
- Przy wykonywaniu przepustu należy stosować następujący sprzęt :
- koparki do wykonywania wykopów głębokich,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych

-
- ubijaki spalinowe,
 - zagęszczarki płytowe,
 - żurawie samochodowe,
 - betoniarki,
 - inny sprzęt do transportu pomocniczego.
 - Zastosowany sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Transport prefabrykatów rurowych i ich składowanie

- Za i rozładunek można dokonywać przy użyciu wózka widłowego, lekkiego sprzętu dźwigowego przy użyciu zawiesi lub ręcznie. Transport rur polietylenowych powinien odbywać się samochodami skrzyniowymi. Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć linami konopnymi lub pasami parcianymi. Przy transporcie rury nie powinny wystawać więcej jak 1,0 m poza obrys skrzyni ładunkowej.
- Należy zwrócić uwagę, żeby w czasie rozładunku nie uszkodzić karbów rury, np. poprzez zbyt energiczne wyciąganie na skutek tarcia karbów o podłoże.
- Rury HDPE a także łączniki do tych rur należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.
- Podłoże, na którym składowane są rury musi być równe, tak aby rura spoczywała na karbach na całej długości. Rury można składować warstwowo. Wysokość składowania nie może przekraczać 3,2 m. Można stosować podpórki drewniane lub metalowe zapobiegające przemieszczaniu się rur. Kształt podpórek musi być taki by nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie. W przypadku nie stosowania podpórek zaleca się układać kolejne warstwy prostopadle względem siebie.
- Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać dwóch lat.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót

- Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót,
- uwzględniający warunki w jakich wykonywane będą Roboty przy budowie przepustów.

5.2. Roboty przygotowawcze

- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Wykonawca powinien dowieźć przepust do punktów stałych i charakterystycznych, tworzących układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. W czasie robót przygotowawczych należy wytyczyć oś przepustu i krawędzie wykopów. Punkty stabilizujące oś przepustu należy zabezpieczyć, aby w czasie trwania budowy istniała możliwość ciągłego domiaru sytuacyjnego. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Wykonawca dokona czasowego przełożenia koryta ciekłu w przypadku przepływu wody w rowie, na którym będzie wykonywany przepust. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

– **5.3. Wykopy**

- Sposób wykonywania robót ziemnych pod ławę fundamentową powinien być dostosowany do wielkości przepustu, głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu. Wykop należy wykonywać w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić do wykonywania przepustu.
- Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg dokumentacji projektowej, SST i zaleceń Inżyniera. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:
 - stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
 - podparciu lub rozparciu ścian wykopów,
 - stosowaniu ścianek szczelnych.
- Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera. Stosowane ścianki szczelne mogą być drewniane albo stalowe wielokrotnego użytku. Typ ścianki oraz sposób jej zagłębienia w grunt musi być zgodny z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera.
- Po wykonaniu robót ściankę szczelną należy usunąć, zaś powstałą szczelinę zasypać gruntem i zagęścić.
- W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, ścianki szczelne można pozostawić w gruncie. Przy mechanicznym wykonywaniu wykopu powinna być pozostawiona niedobrana warstwa gruntu, o grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie lub mechanicznie z zastosowaniem koparki z oprzyrządowaniem nie powodującym spulchnienia gruntu.
- Odchyłki rzędnej wykonanego podłoża od rzędnej określonej w dokumentacji projektowej nie może przekraczać +1,0 cm i -3,0 cm.

– **5.4. Ława fundamentowa pod przepust**

- W przypadku układania przepustu bezpośrednio na gruncie (np. piaszczystym), kształt podłoża powinien być wyprofilowany stosownie do kształtu spodu rury.
- Jeśli grunt podłoża wymaga rozłożenia nacisku, to rury przepustu powinny być układane na zagęszczonej warstwie podsypki (ławie) o grubości ustalonej w dokumentacji projektowej, z mieszanki kruszywa naturalnego o uziarnieniu np. 0÷20 mm, bez zanieczyszczeń.
- Podsypkę należy zagęścić do 0,98 Proctora normalnego. Górna jej warstwa o grubości równej wysokości karbu powinna być luźna, aby karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.
- Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustu wynoszą:
 - dla wymiarów w planie ± 5 cm,
 - dla rzędnych wierzchu ławy ± 2 cm

– **5.5. Ułożenie rur przepustu na ławie**

- Ułożenia rury na ławie należy dokonać po zaniwelowaniu poziomu dna i wytyczeniu osi przepustu. Zaleca się układać rurę w jednym odcinku. Ewentualne łączenie odcinków rur należy wykonać za pomocą złączki dwudzielnej.
- Jeżeli końce rury mają wykonane ścięcia dopasowujące jej wyloty do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem, to należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie. W przypadku gdy rura ma łączenia, należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do ich rozluźnienia. Rura po ułożeniu musi być ustabilizowana w taki sposób, by nie zmieniła swego położenia w czasie zasypywania. Można dokonać tego podsypką wspierającą.

– **5.6. Zasypka przepustu**

- Po sprawdzeniu prawidłowego ułożenia rur można przystąpić do ich zasypywania. Użyty materiał i sposób zasypywania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Minimalna grubość nadsypki powinna być równa średnicy rury.
- Wykop na całej szerokości, przynajmniej do wysokości 30 cm ponad górną krawędź przepustu należy zasypywać kruszywem niewysadzinowym o uziarnieniu 0/32 mm i charakteryzującym się wskaźnikiem różnoziarnistości $U \geq 5$. Mogą to być mieszanki żwirowe lub żwirowo-klińcowe.
- Zasypka powinna być wykonywana:
 - równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,

-
- warstwami o grubości dostosowanej do wysokości zasypki, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $\geq 0,98$,
 - Jeśli całkowita grubość naziomu nad przepustem nie przekracza 1,0 m, to nadsypka na całej jej wysokości musi spełniać podane wyżej wymagania.
 - Jeśli całkowita grubość naziomu nad przepustem przekracza 1,0 m, to pozostałą część wykopu (ponad 1,0 m) można wypełnić materiałem nie spełniającym powyższych wymagań.
 - Szczególnie starannie należy wykonać podsypkę wspierającą przepust, umieszczoną nad ławą. Materiał na podsypkę wspierającą powinien odpowiadać wymaganiom mieszanki z kruszywa 0÷20 mm dla ławy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**
- W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne, a wyniki dostarczać Inżynierowi.
- **6.2 Rodzaje badań**
- Podczas kontroli wykonania obiektu należy dokonać:
 - sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
 - sprawdzenie jakości materiałów,
 - sprawdzenie posadowienia przepustu,
 - sprawdzenie przewodu rurowego,
 - sprawdzenie zasypki nad przepustem,
 - sprawdzenie umocnienia wylotu (wlotu).
- **6.3. Opis badań**
- **6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**
- Badanie polega na sprawdzeniu (z dokładnością do 1 cm) elementów przepustu z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary szczegółowe.
- **6.3.2. Sprawdzenie jakości materiałów**
- Sprawdzenie należy wykonać pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych deklaracji zgodności. Materiały użyte do Robót powinny być zbadane w przypadku, jeżeli budzą jakiegokolwiek wątpliwości lub nie mają dokumentów stwierdzających ich jakość.
- **6.3.3. Sprawdzenie posadowienia przepustu**
- Sprawdzenie polega na zbadaniu zgodności podłoża pod przepustem z wymaganiami w pkt. 5.3. i 5.4.
- Przy kontroli wykonania ławy fundamentowej należy sprawdzić:
 - rodzaj materiału użytego do wykonania ławy,
 - usytuowanie ławy w planie,
 - rzędne wysokościowe,
 - grubość ławy,
 - zgodność wykonania z dokumentacją projektową.
- **6.3.4. Sprawdzenie przewodu rurowego**
- Sprawdzenie polega na zbadaniu zgodności ułożenia przewodu rurowego z wymaganiami w pkt. 5.5.
- **6.3.5. Sprawdzenie wykonania zasypki przepustu**

-
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przepustu polega na zbadaniu zgodności z
 - wymaganiami określonymi w pkt. 5.6.

7. OBMIAR ROBÓT

- Jednostką obmiarową jest:
- m (metr), metr bieżący wykonanego przepustu,
- szt. (sztuka), przy samodzielnej realizacji ścianki czołowej,
- 1 m³ wykonanej podsypki (ławy),

8. ODBIÓR ROBÓT

- Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wymienione w pkt.6 z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji, dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- Cena 1 m kompletnego przepustu obejmuje:
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopu wraz z odwodnieniem zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie fundamentów z pospółki,
- wykonanie ewentualnych deskowań,
- montaż konstrukcji przepustu,
- wykonanie zasypki z zagęszczeniem warstwami, zgodnie z dokumentacją projektową i SST,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych.
- [2] PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- [3] PN-B-02356 Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu.
- [4] PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą.
- [5] PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- [6] PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie.
- [7] PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
- [8] PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- [9] PN-B-06250 Beton zwykły.
- [10] PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

-
- [11] PN-B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- [12] PN-B-06262 Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka SCHMIDTA typu N.
- [13] PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [14] PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- [15] PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- [16] PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
- [17] PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
- [18] PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
- [19] PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
- [20] PN-B-11112 Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- [21] PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [22] PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [23] PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
- [24] PN-B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- [25] PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [26] PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- [27] PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
- [28] PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- [29] PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- [30] PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [31] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [32] BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
- [33] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [34] BN-67/6747-14 Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu.
- [35] BN-79/6751-01 Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej .
- [36] BN-88/6751-03 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych
- [37] BN-69/7122-11 Płyty pilśniowe z drewna.
- [38] BN-74/8841-19 Roboty murowe. Mury z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [39] BN-73/9081-02 Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

Nie występują

M.31.01.01 WKLEJANIE PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania nadana przez zamawiającego

„PROJEKT BUDOWY CIĄGU PIESZO-JEZDNEGO, CHODNIKA, ORAZ ODWODNIENIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ 780 W OBRĘBIE MIEJSCOWOŚCI PORĘBA-ŻEGOTY I ALWERNIA”

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją.

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności związane z dostarczeniem i montażem prętów stalowych poprzez wklejanie na nowych i istniejących elementach obiektów mostowych:

- zakup kotew prętowych i zaprawy żywicznej,
- transport materiałów z miejsca zakupu na plac budowy,
- przygotowanie otworów do montażu kotew,
- montaż kotew prętowych,
- uszczelnienie izolacji na styku z kotwą prętową.

1.4. Określenia podstawowe

- Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi
- normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB „Wymagania ogólne”
- **Kotwa prętowa wklejana** – kotwa mocowana w otworze za pomocą ładunków klejowych.
- **Zaprawa żywiczna** – zaprawa dwuskładnikowa zawierająca żywicę i odpowiedni dla niej utwardzacz.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

2.1. Stosowane materiały

- Kotwy prętowe
- Pręty należy wykonać o średnicy przewidzianej w Dokumentacji Projektowej ze stali AIIIIN o klasie
- ciągliwości B, chyba że Dokumentacja przewiduje inaczej. Kształt pręta kotwiącego oraz głębokość jego osadzenia określa Dokumentacja Projektowa
- Zaprawa żywiczna
- Do wklejania prętów należy stosować zaprawę żywiczną, bezrozpuszczalnikową, dwuskładnikową wyrób na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej. Zastosowana zaprawa powinna zapewnić nośność zakotwienia zgodnie z charakterem jej pracy przewidzianej w Dokumentacji Projektowej.
- Należy sprawdzić, czy pojemniki nie są uszkodzone.

-
- Pojemniki należy przechowywać w suchych pomieszczeniach
 -

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

- Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.
- Rodzaj sprzętu, maszyn i urządzeń pozostawia się do uznania Wykonawcy zgodnie z wybraną technologią montażu i zastosowaną zaprawą. Wybrany sprzęt podlega akceptacji Inżyniera.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w STWiORB - – „WYMAGANIA OGÓLNE”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportu

- Środki transportu mogą być dobrane dowolnie przez wykonawcę.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1 Ogólne wymagania

- Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.
- Z uwagi na zastosowanie zaprawy żywicznej do wklejania prętów temperatura podłoża w trakcie wykonywania mocowania powinna wynosić od -5°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Podłoże powinno mieć parametry zgodne z wymaganiami producenta żywicy, zapewniające trwałość połączenia i jego wymaganą nośność.
- W celu zamocowania kotwy prętowej w betonie należy wywiercić otwór o średnicy odpowiednio większej od średnicy pręta, zalecanej przez producenta żywicy. Otwór należy również oczyścić zgodnie z zaleceniami producenta żywicy. Następnie wprowadzić do niego za pomocą dozownika zaprawę żywiczną i osadzić pręt.
- Po stwardnieniu żywicy następuje trwałe zakotwienie pręta w betonowym podłożu. Pręt powinien być osadzony w otworze centrycznie, na wymaganą głębokość zakotwienia. Z otworu powinien wypłynąć nadmiar zaprawy.
- Nadmiar zaprawy żywicznej należy odpowiednio ukształtować, aby zapewnić uszczelnienie miejsca przebicia izolacji, jeśli otwór był przez nią wiercony. W przypadku jej zbyt małej ilości należy zastosować uszczelnienie masą bitumiczną na gorąco.
- Rozmieszczenie prętów zbrojeniowych powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.
- Za jakość wykonywanych prefabrykatów odpowiedzialny jest 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..

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Program badań obejmuje badania w czasie budowy i ewentualne badania pomocnicze. Do badań w czasie budowy zalicza się:
 - sprawdzenie kształtu prętów zbrojeniowych,
 - sprawdzenie położenia prętów,
 - sprawdzenie dokładności oczyszczenia otworów z zaleceniami producenta żywicy,

-
- sprawdzenie uszczelnienia miejsca przebiecia izolacji.
 - Należy sprawdzić czas wstępnego i ostatecznego utwardzania zaprawy żywicznej zgodnie z PN-B-04500:1985. Wymaga się, aby podane czasy dla badanej temperatury były zgodne z wartościami podanymi w dokumentacji producenta.
 - Na życzenie Inżyniera, można wykonać dodatkowe badania potwierdzające nośność złącza

6.1. Sprawdzenie montażu kotew prętowych

- Sprawdzenie należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych.
- Należy sprawdzić zgodność montażu kotew z Dokumentacją Projektową. Należy sprawdzić stabilność, rozstaw i zachowanie liniowości ustawionych kotew. Dopuszczalne odchyłki ustawienia kotew w stosunku do dokumentacji projektowej:
- położenie elementu w pionie „na styk” z prętem, którego kotew powinna obejmować,
- przesunięcie elementu w poziomie ± 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

- Jednostką obmiaru jest 1 szt. zamontowanego pręta wklejanego przy uwzględnieniu robót towarzyszących (obmiaru dokonuje się wg dokumentacji projektowej i weryfikuje pomiarem w terenie).

8. ODBIÓR ROBÓT

- Należy dokonać:
- oceny zgodności informacji zawartych w atestach materiałów z dokumentacją projektową i dokumentacją roboczą,
- sprawdzenia zgodności wykonania zamocowania kotew wklejanych z rysunkami roboczymi,
- sprawdzenia zgodności z rysunkami roboczymi liczby kotew prętowych i ich średnic,
- sprawdzenia poprawności rozmieszczenia i prawidłowym (zgodnym z projektem) rozstawie prętów,
- sprawdzenia poprawności wykonania haków oraz prawidłowej długości zakotwień,
- sprawdzenia wykonania uszczelnień przy każdej kotwie prętowej.
- Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg p. 6 niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- Cena jednostki obmiarowej obejmuje:
- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogram robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- transport na budowę i składowanie,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów,
- wykonanie i montaż elementów,
- wykonanie uszczelnień wokół kotew,
- oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów,
- koszty utylizacji odpadów,

-
- konieczne roboty towarzyszące,

Oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST i przewidzianych w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

[1] PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane. – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

10.2. Inne dokumenty

Nie występują