

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M- 20.01.08

POWŁOKI OCHRONNE BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach Budowa ulicy Polnej w Skokach - III etap, część A - w kierunku połączenia z drogą wojewódzką nr 196.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem podłoża betonowego i wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Powłoka ochronna betonu - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich

1.4.2. Wyprawa - ochronne warstwy na powierzchni betonowej nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Do zabezpieczenia powierzchni betonu stosuje się preparaty będące jednocześnie warstwą kolorystyczną dla elementów betonowych.

Rozróżnia się następujące rodzaje powłok:

- Powłoki elastyczne - do zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji żelbetowych.
- Wyprawy elastyczne - do zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji żelbetowych, przenoszą zarysowania / pęknięcia bez uszkodzenia, o rozwarości rys do 0,4 mm.
- Powłoki nieelastyczne - do zabezpieczenia antykorozyjnego sprężonej konstrukcji niosącej.
- Powłoki odporne na sole odladzające – stosowane na powierzchnie gzymsów.

2.1. Wymagania ogólne

Materiały do wykonania powłok ochronnych na powierzchniach betonowych podlegają akceptacji Inżyniera. Zabezpieczenie powierzchni betonu materiałem powłokowym powinien chronić przed agresywnymi czynnikami zewnętrznymi i karbonizacją, a jednocześnie umożliwić łatwą dyfuzję pary wodnej.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny posiadać ważne "Aprobata IBDiM"

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, "Wykonawca" powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

2.2. Wykonanie powierzchni referencyjnej

Przed zatwierdzeniem konkretnego materiału do zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych i przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem powłok ochronnych na betonie Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przy jego użyciu powierzchni referencyjnej.

Wykonanie powierzchni referencyjnej ma na celu:

- ustalenie akceptowanego standardu robót (tj. np. rzeczywistej barwy i faktury powłoki na obiekcie)
- sprawdzenie zgodności parametrów powłoki z danymi podanymi przez Producenta (np. przyczepności powłoki do podłoża, grubości powłoki) przy założonym sposobie aplikacji, przygotowania podłoża, zużyciu jednostkowym materiałów
- określenia zachowania systemów malarskich w wymaganym czasie.

Powierzchnie wzorcowe należy wykonać dla każdego proponowanego koloru powłoki.

Miejsca i wielkości powierzchni referencyjnych wyznacza Inżynier. Powierzchnie referencyjne wykonuje Wykonawca, sprzętem zatwierdzonym do stosowania na danym obiekcie.

Wymagania szczegółowe

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-92/B- 01814 powinna wynosić:

- a) dla powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań:
 - wartość średnia 0,8 MPa,
 - wartość minimalna 0,5 MPa.
- b) dla powłok z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwarości do 0,15 mm) :
 - wartość średnia 0,8 MPa,
 - wartość minimalna 0,5 MPa.
- c) dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm) :
 - wartość średnia 1,0 MPa,
 - wartość minimalna 0,6 MPa.
- d) dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm) :
 - wartość średnia 1,5 MPa,
 - wartość minimalna 1,0 MPa.
- e) dla wypraw :
 - wartość średnia 0,6 MPa,
 - wartość minimalna 0,4 MPa.

2.4. Stosowane grubości powłok

Grubość stosowanej powłoki lub wyprawy powinna być zgodna z "Wytycznymi stosowania" dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- a) dla powłok:
 - 0,30 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
 - 0,20 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.
- b) dla wypraw:
 - 1,0 mm dla powłok nanoszonych w kilku warstwach.

3. SPRZĘT

Sprzęt do układania powłok ochronnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinien odbywać się w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przed przystąpieniem do robót opracuje i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia harmonogram oraz projekt technologii i organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą one prowadzone. Rozpoczęcie robót może nastąpić po uzyskaniu zgody Inżyniera.

5.1. Malowanie preparatem do zabezpieczenia betonu

Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach

5.2. Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na:

- usunięciu szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- naprawie uszkodzeń i ubytków betonu,
- oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60-100 MPa) lub przez piaskowanie.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B0184) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

a) Dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem:

- wartość średnia 1,3 MPa
- wartość minimalna 0,8 MPa

b) Dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem:

- wartość średnia 1,5 MPa
- wartość minimalna 1,0 MPa

c) Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

d) Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż:

- 0,4 % dla elementów żelbetowych
- 0,2 % dla elementów sprężonych

e) pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

f) Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

g) Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż +5° C, lecz nie wyższa niż +25° C.
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25 ° C.

5.3. Zabezpieczenie powłoki antykorozyjnej

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5 ° C i przegrzaniem powyżej 25 ° C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.4. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5 ° C i wyższych niż 25 ° C.

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

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów, "Wykonawca" obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do "Wykonawcy".

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, "Zamawiający" może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają "Wykonawcę".

6.1. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji "Aprobatę Techniczną IBDiM" i atesty materiałów. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.2. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża wykonanego wg p. 5.1.4.

Kontrola wykonanych robót.

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określoną metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m, przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),

grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m2 (metr kwadratowy) wykonanej powłoki impregnacyjnej betonu

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu - podstawą odbioru tych robót jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu - podstawą odbioru tych robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m2 (metra kwadratowego) wykonanej powłoki zabezpieczającej obejmuje:

- przygotowanie podłoża
- wykonanie powłoki zabezpieczającej
- zakup i dostarczenie materiałów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

Instrukcja producenta Instrukcja producenta i Aprobata Techniczna lub atest IBDiM

„Zaleceniami do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” wydanych jako załącznik do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 27 listopada 1998 roku

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.01.00.05

ŚCIANKI SZCZELNE STALOWE

1. WSTĘP

Ileokroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem stalowej ścianki szczelnej do pozostawienia oraz wykonaniem i wyciągnięciem stalowej ścianki szczelnej technologicznej przy realizacji obiektów inżynierskich w ramach Budowa ulicy Polnej w Skokach - III etap, część A - w kierunku połączenia z drogą wojewódzką nr 196

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem obudowy wykopów w postaci stalowej ścianki szczelnej kotwionej lub niekotwionej, przeznaczonej do pozostawienia oraz technologicznej, i obejmują:

- transport grodzic i innych materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie platform startowych do rozpoczęcia instalacji,
- wykonanie i przekładanie prowadnic ułatwiających zachowanie prostoliniowości wbicia ścianki,
- pograżanie ścianki w gruncie,
- wykonanie dodatkowych zabiegów związanych z wykonaniem naroży ścian szczelnych,
- przycięcie ścianki na odpowiednią wysokość jeżeli wynika to z dokumentacji projektowej,
- wykonanie rozparcia lub kotew gruntowych jeżeli wynika to z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych,
- rozebranie rozparć i wyciągnięcie ścianki technologicznej po zakończeniu prac,
- odwiezienie grodzic i innych materiałów oraz uprzątnięcie miejsca robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

Ścianka szczelna stalowa – konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian głębokich wykopów lub w celu odgradzenia się od napływu wody gruntowej bądź powierzchniowej, wykonywana z podłużnych, płaskich elementów, walcowanych z blach stalowych, łączonych pomiędzy sobą na szczelne połączenia typu „wpust i pióro”, wbijanych, wciskanych lub wwibrowywanych w grunt, tworzących wokół zabezpieczanej strefy rodzaj palisady.

Ścianka szczelna technologiczna – tymczasowa ścianka szczelna wykonywana na czas prowadzenia robót, umożliwiającą ich wykonanie w trudnych warunkach gruntowo-wodnych, wyciągana po zakończeniu prac.

Grodzica (brus) – pojedynczy, podłużny element składowy ścianki szczelnej, wykonany przez walcowanie z blachy stalowej, posiadający dzięki obróbce kształt przekroju poprzecznego charakteryzujący się dużą sztywnością i wytrzymałością, o specjalnie ukształtowanych krawędziach podłużnych tworzących tzw. zamek, umożliwiający połączenie typu „wpust i pióro” z sąsiednimi grodzicami.

Wspomaganie zagłębiania – dodatkowe zabiegi mające na celu zmniejszenie oporu podczas zagłębiania ścianki, np. wpłukiwanie lub wstępne wiercenie.

Szakla (szekla) – osprzet do podnoszenia grodzic z podłoża i ustawiania ich w pozycji pionowej.

Kleszcze – pozioma belka, zwykle stalowa lub żelbetowa, przymocowana do ścianki szczelnej i połączona z zakotwieniem lub rozporami, stosowana w celu równomiernego rozłożenia działających sił na całą ściankę szczelną lub urządzenie pomocnicze, ułatwiające zachowanie prostoliniowości przy wykonaniu ścianki.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

2.1. Materiały do wykonania robót

Materiałami do wykonania obudowy wykopów w postaci stalowych ścianek szczelnych są:

- grodzice stalowe o profilu trapezowym, zetowym lub innym,
- elementy narożne fabryczne lub wykonane na placu budowy,
- elementy do zwieńczenia i usztywnienia ścianki, np. profile stalowe walcowane, śruby, nakrętki,
- rozpory stalowe lub drewniane, kotwy gruntowe.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i zależy od przyjętej technologii pogrążania ścianek. Zastosowany sprzęt podlega akceptacji Inżyniera. Do pogrążania i wyciągania ścianek szczelnych stosowane są urządzenia wibracyjne lub uderowe (wibromłoty, kafary) bądź urządzenia bezwibracyjne (prasy hydrauliczne do statycznego wciskania i wyciągania grodzic, o sile nacisku nie mniejszej niż 500 kN), z odpowiednim osprzętem. Sprzętem pomocniczym są żurawie samochodowe, sprzęt do podplukiwania i podwiercania. Do obróbki ścianek, wykonania połączeń w narożach oraz wykonania i montażu rozparć stosuje się spawarki, zestawy acetylenowo-tlenowe, szlifierki kątowe, wiertarki. Do wykonania kotew gruntowych stosowane są mikrowiertnice i urządzenia do iniekcji.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

Wybór środków transportu należy do Wykonawcy. Do przewozu brusów i profili stalowych należy używać samochodów dłuźcowych lub platform kolejowych. Pozostałe materiały i sprzęt potrzebne do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportowymi, dostosowanymi do specyfiki, gabarytów i ciężaru przewożonych ładunków.

Ładunek musi zostać zabezpieczony przed przesunięciem się w czasie transportu i nie może przekraczać dopuszczalnej skrajni ładunkowej, określonej przepisami PKP lub przepisami ruchu drogowego. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać dodatkowo wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków osi oraz dopuszczalnej masy całkowitej pojazdu.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania ścianki szczelnej powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób nie powodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i powłok. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania, określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania. Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować. Składowanie i przenoszenie grodzic o profilach płaskich należy przeprowadzać z największą ostrożnością w celu uniknięcia odkształceń profili. Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie. W celu uniknięcia ugięć brusów, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć brusów w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. W przypadku stosowania do przemieszczania grodzic szakli zdalnie sterowanych, ich niezawodne działanie sprawdzić

przed użyciem. Oprzyrządowanie wykorzystujące przyczepność cierną może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusów, jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem projekt technologii i organizacji robót uwzględniający między innymi warunki wykonania prac w sąsiedztwie czynnych linii kolejowych, warunki gruntowo-wodne, istniejące uzbrojenie podziemne i zagospodarowanie terenu oraz poparty analizą statyczno-wytrzymałościową projekt roboczy ścianek szczelnych oraz ewentualnych rozparć lub zakotwień.

Ścianki w sąsiedztwie toru kolejowego należy wprowadzać w grunt oraz wyciągać metodą bezwibracyjną (ścianki wciskane). W szczególności wymóg ten dotyczy nowo ułożonego, przebudowanego toru kolejowego. W przypadku toru istniejącego, przed przebudową, dopuszczalne jest wykonanie ścianek metodami wibracyjnymi, pod warunkiem ciągłego monitorowania zachowania osiowości i niwelety toru w trakcie pograżania lub wyciągania ścianki. W trakcie pograżania ścianek w bezpośrednim sąsiedztwie toru, tak nowo ułożonego jak i istniejącego, należy zwrócić uwagę na zachowanie się nawierzchni i podtorza. W przypadku wystąpienia niepokojących zjawisk lub deformacji toru prace należy natychmiast przerwać, zaobserwowane uszkodzenia naprawić, a sposób prowadzenia dalszych prac zweryfikować.

5.1. Wbijanie ścianek szczelnych

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów, podwieszonych na żurawiach samochodowych. Wykonanie prac w pewnych przypadkach może ułatwić i przyspieszyć podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony.

W przypadku wbijania kafarem grodzice wbija się zazwyczaj parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizywanie) wykonuje się w takim przypadku zawczasu na placu budowy, zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Przed rozpoczęciem wbijania, zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie pograżania ścianki. Para złączonych grodzic przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija grodzice zawsze poprzez specjalny kołpak, umieszczony na głowicach złączonych grodzic.

W przypadku wykonania prac z użyciem wibromłota grodzice z reguły wbija się pojedynczo, przy czym zależy to od konstrukcji szczęki wibromłota i od kształtu wbijanej grodzicy. Wbijany brus stalowy podnosi się za pomocą zawiesia linowego, podczepionego do wibromłota i nanizuje na zamek wcześniej wbitej grodzicy na takim odcinku, aby zapewnić jego stateczność. Z chwilą ustabilizowania wbijanej grodzicy opuszcza się wibromłot i zaciska jego szczęki na wbijanym brusie, a następnie rozpoczyna proces pograżania.

Przy wbijaniu ścianek szczelnych można stosować w charakterze urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące ich odległość, dostosowaną do rozmiaru wbijanych brusów. Zastosowanie kleszczy ułatwia zachowanie prostoliniowości oraz uzyskanie wymaganego kształtu i wymiarów wbijanej ścianki, co jest szczególnie istotne w przypadku ścianek przewidzianych do pozostawienia, bądź stanowiących równocześnie szalunek wykonywanego fundamentu.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie, z położeniem szczególnego nacisku na jego pionowość, na taką głębokość, aby był należycie utwierdzony w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3 □ 5 m o takim rozstawie, aby pomiędzy nie można było wstawić kolejne grodzice wbijanej ścianki. Kolejną grodzicę (kolejną parę grodzic) nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość 2 □ 4 m. Następnie, w obrębie ułożonych prowadnic, wbija się kolejne grodzice. Po wykonaniu w ten sposób pewnego odcinka ściany dobija się początkowe grodzice na wymaganą głębokość. Taki sposób prowadzenia prac zmniejsza ryzyko pociągnięcia wcześniej wbitych brusów przez kolejny pograżany element. Bardzo wygodnie jest

wbijając ściankę dwoma kafarami – pierwszy ustawia grodzice i wbija je na niepełną głębokość, drugi kafar w odstępie 3 □ 5 m za nim dobija je do projektowanej rzędnej posadowienia ścianki. Jeżeli grodzice podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założenie dodatkowych, górnych kleszczy, które będą się opuszczać razem z wbijanymi grodzicami.

Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu grodzic na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50 □ 80 cm, w celu zapewnienia współpracy grodzic przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć grodzic w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj. może nastąpić:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenia te dają się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką jest dalsze, bardzo powolne zagłębienie się grodzicy oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje. W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska:

□ kolejne brusy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych profili, wywołuje to odchylenia od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1 □ 2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu kolejnych partii ścianki; aby ograniczyć występowanie tego zjawiska należy dołem zacinać blachy ukośnie, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych,

□ połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą gliną.

Szczelność zamków wykonanej ścianki można, w razie takiej potrzeby, powiększyć przez zamulanie iłami, popiołami itp.

5.2. Wciskanie ścianek szczelnych

Ścianki od strony torów oraz w strefie zabudowy miejskiej należy pograć w gruncie metodą wciskania (bez wibracji). Metodę zagłębiania, sprzęt oraz metodę wspomagania zagłębiania należy wybierać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach, przy czym metoda ta powinna odpowiadać wybranemu przekrojowi brusa. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, dopuszcza się przeprowadzenie próbnego zagłębiania brusów.

W przypadku, gdy grodzice mają zamki typu główka/wpust zalecane jest zagłębianie grodzic z główką jako częścią prowadzącą. Jeżeli w zamkach są używane smary, to powinny być one zgodne z projektem.

W przypadku trudności z wprowadzeniem w grunt ścianki należy zastosować metody wspomagające zagłębianie, np. podplukiwanie lub wstępne wiercenie. Podplukiwanie, wstępne wiercenie lub wysadzanie stosowane jako metody wspomagające zagłębianie należy prowadzić tak, aby wykluczyć ryzyko uszkodzeń sąsiednich budynków, instalacji i urządzeń usługowych oraz wykonywanej konstrukcji.

Roboty należy prowadzić tak, aby niemożliwe było wystąpienie uszkodzeń torowiska. W trakcie prac należy w sposób ciągły monitorować zachowanie się torowiska w rejonie pograżanej ścianki, a w razie wystąpienia niepożądanych efektów natychmiast przerwać prace. Dalsze prowadzenie prac możliwe jest dopiero po usunięciu przyczyny nieprawidłowości i usunięciu ewentualnych uszkodzeń torowiska.

W przypadku zaistnienia podłużnego odchylenia brusa w trakcie zagłębiania zaleca się natychmiastowe przeciwdziałanie, np. poprzez przyłożenie siły naciągającej bądź odpychającej. W przypadku zaistnienia w trakcie zagłębiania poprzecznego odchylenia i skręcenia brusa, zaleca się jego wyciągnięcie i powtórne zagłębienie, jeśli inne sposoby są niewystarczające.

5.4. Wyciągnięcie ścianki

Po wykonaniu robót dla których przewidziane było wbicie ścianki szczelnej, tj. robót fundamentowych, i wbudowaniu zasypki wokół fundamentu oraz wykonaniu korpusów przyczółków, filarów i zasypki za nimi ściankę technologiczną (zabezpieczającą) można wyciągnąć. Wyciągnięcie ścianek szczelnych, nie przeznaczonych do pozostawienia, należy wykonać ze szczególną ostrożnością by nie naruszyć czy uszkodzić torowiska, wykonanych elementów podpór obiektów inżynierskich lub biegnących w pobliżu urządzeń podziemnych. Jeżeli wyciągana ścianka przylega bezpośrednio do wykonanych fundamentów (jest elementem jej szalunku) konieczne jest przed betonowaniem elementu ułożenie przekładek dystansowych z materiałów podatnych o odpowiedniej grubości, ułatwiających wyciąganie ścianki i zabezpieczających przed uszkodzeniem fundamentu, np. w postaci płyt styropianowych o grubości 5÷8 cm. Grubość przekładki jest istotna ze względu na deformacje i zadziory, powstające na dolnej krawędzi ścianki podczas jej wbijania, a mogące zahaczać o fundament podczas wyciągania ścianki.

5.5. Obcięcie ścianki

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje pozostawienie ścianki w gruncie, konieczne jest jej obcięcie po zakończeniu prac do rzędnej przewidzianej w dokumentacji. W przypadku obcinania ścianki powiązanej z fundamentem powyżej poziomu jego górnej krawędzi konieczne jest co 2÷3 brusy wykonanie otworów drenażowych o średnicy nie mniejszej niż $\square 100$ mm, w celu odprowadzenia wody, mogącej zbierać się na odsadzce fundamentu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości oraz zgodności jej rozparcia i kotwienia z projektem.

Nadzór powinien obejmować również kontrole i obserwacje, w czasie których należy sprawdzić:

- zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu i poziomów wody gruntowej z założeniami przyjętymi w projekcie,
- czy istnieją uszkodzenia w sąsiadującym torowisku, urządzeniach lub podziemnych instalacjach, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami.

Przy wykonaniu ścianek szczelnych konieczne jest zachowanie podanych niżej tolerancji:

- odchyłka położenia głowicy ścianki technologicznej w planie na lądzie $\square 75$ mm

na wodzie $\square 100$ mm

- odchyłka położenia głowicy ścianki do pozostawienia w planie $\square 25$ mm
- odchyłka pionowości ścianki technologicznej na lądzie $\square 1,0\%$

na wodzie $\square 1,5\%$

- odchyłka pionowości ścianki do pozostawienia $\square 1,0\%$
- odchyłka rzędnych wysokościowych podstawy ścianki $\square 10$ cm
- odchyłka rzędnych wysokościowych głowicy ścianki $-10 / + 50$ cm

Tam, gdzie dokumentacja projektowa wymaga zagłębiania grodzic w nachyleniu, podane tolerancje mają zastosowanie w odniesieniu do projektowanego nachylenia ścianki. W gruntach trudnych, w których np. występują podziemne przeszkody utrudniające wykonanie ścianki (duże kamienie, drzewa itp.) dopuszcza się zwiększenie podanych tolerancji dotyczących odchylenia od pionu o dodatkowe 0,5 punktu procentowego.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru dla ścianki o określonej głębokości zabicia, dostarczonej na budowę i wprowadzonej w grunt zgodnie z dokumentacją projektową jest **1 m²** obrysu ścianki.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

Odbiór robót dokonywany jest na zasadach odbioru częściowego w oparciu o:

- projekt ścian szczelnych z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, wykonanymi w trakcie robót,
- niniejszą specyfikację oraz inne uzgodnienia, dotyczące sposobu wykonania,
- ewentualne zapisy w dzienniku budowy,
- deklarację zgodności wbudowanych materiałów z normami wymienionymi w niniejszej ST bądź atestami hutniczymi na stal i dostarczone grodzice,
- wyniki pomiarów geodezyjnych, wykonywanych przez służbę geodezyjną wykonawcy i ewentualnie sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru (z uwzględnieniem tolerancji określonych w p. 6),
- wyniki badań rutynowych i dodatkowych badań zleconych przez Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne*.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- ☐ zapewnienie potrzebnych czynników produkcji,
- ☐ opracowanie i uzgodnienie projektu roboczego ścianek szczelnych (wraz z rozparciem lub kotwieniem),
- ☐ wyznaczenie przebiegu ścianki,
- ☐ wbicie (wciśnięcie) ścianki do projektowanej głębokości oraz jeśli jest to konieczne jej uszczelnienie,
- ☐ wykonanie rozparcia lub podparcia ściany jeżeli zostało to przewidziane w projekcie,
- ☐ wyciągnięcie i odwiezienie ścianki jeżeli podlega ona wyciągnięciu,
- ☐ koszt docięcia ścianki zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- ☐ montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie placu budowy sprzętu i urządzeń towarzyszących,
- ☐ wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów roboczych,
- ☐ roboty pomiarowe mające na celu określenie poziomu korony wbicia ściany oraz jej położenia w planie,
- ☐ przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót,
- ☐ uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje również kontrolę zachowania znajdujących się w strefie robót urządzeń podziemnych i innych obiektów budowlanych, w szczególności torowiska oraz ewentualne usunięcie ich uszkodzeń, spowodowanych wykonaniem prac, a także wszystkie inne roboty wyżej nie wymienione, niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST i przewidzianych w dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla przywoływanych norm lub przepisów obowiązujące są postanowienia najnowszego (lub poprawionego) wydania przywoływanych dokumentów.

W wykazie norm mogą figurować, podane jako pomocnicze, niektóre pozycje wycofane bez zastąpienia.

10.1. Normy

PN-S-10030:1985 Obiekty mostowe. Obciążenia.

PN-S-10052:1982 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.

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.

PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

PN-EN 1537:2013-11 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Kotwy gruntowe.

Pozostałe normy wg ST M.05.00.01.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M- 28.02.02

UMOCNIENIE KORYTA CIEKU i SKARP

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zabezpieczających związanych z umocnieniem koryta cieku oraz skarp w ramach Budowa ulicy Polnej w Skokach - III etap, część A - w kierunku połączenia z drogą wojewódzką nr 196

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót polegających na wykonaniu umocnień cieku i obejmują:

- wykonanie umocnienia dna i karp materacem siatkowym wypełnionym kamieniem
- wykonanie umocnienia skarp kamieniem polnym na podbudowie cementowo-piaskowej

1.4 Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inspektora nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST M.00.00.00

2.3 Składowanie materiałów

Wszystkie materiały powinny być składowane na wyrównanym utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Warunki składowania i lokalizacja powinna być uzgodniona z Inspektorem nadzoru.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT

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

Transport materiałów, urządzeń pomocniczych i sprzętu może odbywać się dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający przed ich uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2 Umocnienie dna i brzegów

Umocnienie wykonać „na sucho” po skierowaniu cieku poza przesło nurtowe.

Narzut z otoczków wykonać po odmuleniu dna. Grubość narzutu 20 cm z otoczków o średnicy > 30 mm. Brzegi umocnić narzutem kamiennym gr. 20 cm z otoczków o średnicy > 30 mm oraz płytami ażurowymi na podsypce piaskowej.

5.2 Umocnienie skarp

Grubość umocnienia 10 cm z otoczków o średnicy > 30 mm. Wierzch otoczków zastabilizować betonem o konsystencji półpłynnej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrola jakości robót polega na:

- a) stwierdzeniu zgodności i jakości materiału z wymaganiami określonymi w projekcie i niniejszej SST
- b) sprawdzeniu poprawności zabicia kołków płotków i ich głębokości, przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie wpisów do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia Kierownika Budowy.
- c) Sprawdzeniu poprawności wykonania umocnienia dna i brzegów

6.2 Rodzaje badań

Badania polegają na sprawdzeniu wykonania robót pod względem jakości i zgodności z dokumentacją projektową i normami.

Przy odbiorze należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją,
- oględziny zewnętrzne,
- ewentualne badania szczegółowe obejmujące kontrolę ścisłości montażu wyściółki, rozstaw płotków, poprawność wykonania wypłotu, sprawdzenie jakości materiałów zastosowanych do budowy.

Badania przeprowadza się w miejscach wybranych wrywkowo. Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia Kierownika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

7.2 Jednostki obmiaru

Jednostkami obmiaru są:

- umocnienie dna i brzegu – 1 m²
- umocnienie skarp – 1 m²

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji oraz oceny wizualnej wykonanych robót dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje dostarczenie wszystkich materiałów podstawowych i pomocniczych, dostarczenie niezbędnych narzędzi i sprzętu, wytyczenie obszaru umocnień i zastabilizowanie punktów, ułożenie, montaż i wbudowanie umocnienia i płotków, odwiezienie materiałów odpadowych na miejsce zaakceptowane przez Inspektora nadzoru, uporządkowanie miejsca budowy po wykonaniu elementu zgodnie z niniejszą specyfikacją techniczną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE, NORMY

BN-69/8952-28 Materace taśmowe

PN-B-11205:1997 Elementy kamienne.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M-28.01.01. BALUSTRADY STALOWE

M-28.01.01.51 Montaż balustrady stalowej szczepłinkowej

1.Część ogólna:

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrady szczeblinkowej.

1.2.Przedmiot SST (robót budowlanych):

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej, stanowiącej dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zamówienia wymienionego w pkt. 1.1. są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przepustów.

1.3. Zakres robót objętych SST:

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonaniu stalowych balustrad szczeblinkowych mostu stałego wymienionego w pkt. 1.2, realizowanego zgodnie z zamówieniem wymienionym w pkt. 1.1, i obejmują:

- dostarczenie gotowych elementów balustrad na budowę
- mocowanie za pomocą spawania słupków poręczy do płytek kotwiących zabetonowanych w gzymsach
- łączenie elementów poręczy w całość

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu montażu poręczy mostowych według zasad niniejszych ST są:

2.1.1. Elementy stalowe balustrad – profile walcowane lub zimnogięte ze stali St3S powinny odpowiadać wymaganiom norm oraz lub Aprobatach technicznych.

2.2.2. Zestaw farb do malowania powierzchni stali, składający się z warstwy gruntującej oraz co najmniej dwóch warstw nawierzchniowych - łączna grubość pokrycia malarskiego 200÷250 µm. Grubość powłoki jest zależna od zastosowanego zestawu malarskiego.

Materiały stosowane do zabezpieczenia antykorozyjnego muszą spełniać wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych.

Ostateczny wybór sposobu i zestawu do zabezpieczenia antykorozyjnego należy do Inżyniera.

3. Sprzęt

3.1. Spawarka elektryczna - do łączenia elementów poręczy.

3.2. Pozostałe roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzeniem podczas transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Montaż poręczy

Balustrady należy przed montażem sprawdzić i dokładnie oczyścić, wszelkie zwichrowania usunąć oraz zagruntować, a słupki przyspawać do zabetonowanych płyt stalowych

5.2.2. Wymagania dodatkowe dotyczące montażu balustrad

Roboty spawalnicze prowadzić w temperaturze powyżej +5°C zgodnie z PN-89/S-10050

Segmenty poręczy winny być dylatowane, a szczelina w pochwycie odpowiednio zabezpieczona.

Powierzchnie stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z ustaloną technologią, akceptowaną przez Inżyniera. W punkcie 2 przedstawiono proponowany zestaw malarski oraz zestaw metalizacyjno-malarski.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M.00.00.00.

6.1. Kontrola montażu poręczy polega na:

sprawdzeniu jakości elementów składowych balustrad i atestów materiału,

sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i przebiegu balustrad ,

kontroli powłok antykorozyjnych,

sprawdzeniu zamocowania słupków balustrad,

sprawdzeniu ciągłości pochwytów.

6.2. Dopuszczalne tolerancje

dopuszczalny błąd w rozmieszczeniu kotew, otworów dla słupków lub marek (w planie) wynosi ± 5 mm,

dopuszczalna odchyłka odległości między słupkami wynosi ± 10 mm,

dopuszczalna różnica wysokości słupków ± 5 mm,

rzędna góry poręczy - ± 5 mm

odchylenie poręczy w planie ± 10 mm.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 metr wykonanej i zmontowanej poręczy zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór częściowy i końcowy robót jak w ST D-M.00.00.00.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;

prace pomiarowe;

montaż balustrady zgodny z geometrią obiektu;

zamocowanie słupków do kotew osadzonych w fundamentach i gruncie,

wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego poręczy,

oczyszczenie terenu robót i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy.

przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badanie.

PN-83/H-92120 Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne.

PN-83/H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówki pręty walcowane na gorąco.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M-28.04.04

**ODWODNIENIE PRZESTRZENI ZA ŚCIANAMI OBIEKTÓW
INŻYNIERYJNYCH**

1. WSTĘP

Ileokroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odwodnieniem przestrzeni za ścianami obiektów inżynierskich

1.2. Zakres stosowania ST

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

robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu systemu drenażowego za korpusami przyczółków i ścianami skrzydeł obiektów inżynierskich i obejmują wykonanie warstwy odcinającej, zasypki drenarskiej i warstw filtracyjnych, drenokolektorów, drenów francuskich oraz ułożenie rurek drenarskich.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi

w STWiORB część G – Wymagania ogólne.

Warstwa odcinająca – położona horyzontalnie warstwa z materiału nieprzepuszczalnego (gliny, betonu, geomembrany), wyprofilowana z odpowiednimi spadkami podłużnymi i poprzecznymi, układana przy zasypywaniu ścian obiektów inżynierskich, której zadaniem jest niedopuszczenie wody opadowej do niżej zalegających warstw nasypu oraz sprowadzenie jej do drenażu odwadniającego nasyp za ścianą budowli. Drenokolektor – rura o dużym przekroju, perforowana w górnej części swojego obwodu, służąca do odprowadzenia wód gruntowych i odwodnienia budowli ziemnych.

Dren francuski – odwodnienie terenu w postaci podłużnego bloku z kruszywa naturalnego niełusującego lub keramzytu, otoczonego geowłókniną, czasami z dodatkową rurką drenarską, umieszczoną w dolnej partii, ułożonego z odpowiednim spadkiem podłużnym i odprowadzającego wodę pełnym przekrojem.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB część G – Wymagania ogólne.

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB część G – Wymagania ogólne.

2.1. Warstwa filtracyjna

Za ścianami przyczółków i przepustów należy wykonać warstwę filtracyjną o grubości przewidzianej w dokumentacji projektowej oraz ewentualnie wg Katalogu Detali Mostowych. Jako materiał filtracyjny należy stosować pospółkę, żwir naturalny sortowany, piasek gruby spełniające wymagania PN-B-06716. Oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg

PN-B-04492.

Materiał nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO₃ większej niż 0,2% masy przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1097-7.

2.2. Warstwa odcinająca

W obrębie wskazanym w dokumentacji projektowej należy wykonać warstwę odcinającą z gliny lub innego gruntu spoistego nieprzepuszczalnego. Dopuszcza się wykonanie warstwy odcinającej z betonu C8/10, geomembrany z folii tłoczonej (kubłkowej) z PEHD lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

2.3. Rurki drenarskie

Rurki drenarskie karbowane PEHD lub PP o średnicy nie mniejszej niż 150 mm, o nośności SN8, perforowane na 2/3 obwodu, w otulinie z geotekstyli igłowego klasy w wg CBR (200 g/m²), z systemem kształtek i złączek.

2.4. Dreny francuskie

Do wykonania drenów służą:

- keramzyt, żwiry grube jednofrakcyjne wg PN-EN 13043, kruszywo łamane jednofrakcyjne,
- geotekstyl igłowy klasy 4 wg CBR (300 g/m²),
- rurki drenarskie,
- beton C16/20.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB część G – Wymagania ogólne.

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i podlega akceptacji Inżyniera. Sprzęt nie dający gwarancji zachowania wymagań jakościowych robót nie będzie dopuszczony.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB część G – Wymagania ogólne.

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu.

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geomembrany przed działaniem promieni słonecznych. Geomembrany i geotekstylia należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi. Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- numer fabryczny,
- wymiary.

Materiały filtracyjne należy przewozić i przechowywać w taki sposób, aby wykluczyć możliwość ich zmieszania z innymi materiałami lub frakcjami lub ich zanieczyszczenia.

Przewóz rurek drenarskich lub drenokolektorów w paczkach spiętych opaskami lub na paletach, ułożonych wzdłuż kierunku jazdy, w sposób uniemożliwiający ich deformację lub uszkodzenie.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB część G – Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą one wykonywane.

System drenażowy powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Odstępstwa od dokumentacji projektowej powinny być zaakceptowane przez Inżyniera i udokumentowane wpisem do dziennika budowy.

5.1. Wykonanie warstwy odcinającej

Warstwę odcinającą układać na odsadzkach fundamentów lub zagęszczonym gruncie nasypowym zgodnie z dokumentacją projektową. Warstwę gliny grubości 30 cm należy ułożyć zachowując spadki podłużne i poprzeczne podane w dokumentacji projektowej. W przypadku nachylenia podłużnego warstwy odcinającej od przyczółka w stronę nasypu, wzdłuż krawędzi od strony nasypu należy wykonać z gliny próg uniemożliwiający odpływ wody w korpus nasypu. Warstwę odcinającą należy odwodnić.

5.2. Warunki wykonania systemu drenażowego

Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego za przyczółkiem powinna być wykonana z materiału wg pkt. 2.1, natomiast zasypka za warstwą filtracyjną powinna być wykonana zgodnie z PN-EN 1997-1 oraz według dokumentacji projektowej.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to warstwę filtracyjną należy ułożyć od poziomu wierzchu koryta lub warstwy gliny do wysokości:

- na korpusach – do wierzchu wspornika płyty przejściowej,
- na skrzydłach – do spodu płyty (strefy) przejściowej, a jeżeli szczelina między skrzydłem, a płytą (strefą) przejściową jest większa od 0,5 m – do poziomu 30 cm poniżej wierzchu skrzydła.

5.3. Odwodnienie warstwy filtracyjnej

Odwodnienie warstwy filtracyjnej ma być wykonane z ciągu rurek drenarskich, odprowadzających wodę poza obszar nasypu. Rurki należy umieścić w korytach, wzdłuż progów, lub na warstwie gliny zgodnie z dokumentacją projektową. Rurki należy zabezpieczyć przed zamuleniem. W korytach i progach należy przykryć je kruszywem i geowłókniną zgodnie z dokumentacją projektową. Ewentualnym elementem uzupełniającym są kosze wykonane z geotekstyliów, wypełnione kruszywem i umieszczone w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Dreny odprowadzające wodę do rowów należy zabezpieczyć przed zamuleniem przez ich owinięcie geowłókniną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB część G – Wymagania ogólne.

Kontrola jakości wykonania systemu drenażowego polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi w niniejszej ST wymaganiami oraz obowiązującymi normami.

6.1. Kontrola materiałów

Kontrola materiałów następuje na podstawie atestów producenta i Aprobata Technicznych stwierdzających zgodności użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST oraz na podstawie oględzin zewnętrznych.

6.2. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie polega na porównaniu zakresu wykonanych robót z ujętym w dokumentacji projektowej oraz sprawdzeniu zachowania spadków, rzędnych i grubości warstw podanych w dokumentacji projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB część G – Wymagania ogólne.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- dla warstwy odcinającej 1 m² powierzchni warstwy o grubości zgodnej z dokumentacją projektową,
- dla warstwy filtracyjnej 1 m² powierzchni styku warstwy filtracyjnej z betonem korpusu i skrzydeł przyczółków, ustalonej na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie,
- dla drenażu z rurek drenarskich 1 m długości rur drenarskich służących do odwodnienia strefy nasypu za ścianami obiektów inżynierskich, ustalonej na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie,
- dla drenażu francuskiego 1 m długości drenażu o przekroju i konstrukcji zgodnych z dokumentacją projektową, ustalonej na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB część G – Wymagania ogólne.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

8.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- wykonanie warstwy gliny z progiem, progów i koryt betonowych,
- ułożenie kruszywa w progach, korytach i koszach i ich zabezpieczenie przed zamuleniem,
- ułożenie warstwy zasypki filtracyjnej,
- wykonanie odwodnienia warstwy filtracyjnej,
- wykonanie drenów francuskich,
- wykonanie zabezpieczenia wylotów drenów w rowach.

Odbiory częściowe powinny być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

8.2. Odbiór ostateczny

Na podstawie badań podanych w pkt. 6 niniejszej ST dokonuje się odbioru ostatecznego. Odbiór ten potwierdzony powinien być protokołem odbioru, zawierającym wyniki wszystkich niezbędnych badań, które należy przekazać Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB część G – Wymagania ogólne.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania warstwy odcinającej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie warstwy odcinającej z gliny, z jej profilowaniem i ubiciem oraz wykonanie progów.

Cena jednostkowa wykonania warstwy filtracyjnej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie warstwy filtracyjnej.

Cena jednostkowa wykonania odwodnienia warstwy odcinającej i warstwy filtracyjnej obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie korytek betonowych, ułożenie i zabezpieczenie drenów,
- wykonanie zabezpieczenia wylotów drenów.

Cena jednostkowa wykonania drenażu francuskiego obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie i zaszcycie geowłókniny,
- wykonanie korytek betonowych, ułożenie rurek drenarskich,
- wypełnienie drenów keramzytem.

Cena jednostkowa obejmuje również opracowanie i uzgodnienie z Inżynierem projektu organizacji i harmonogramu robót, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów, oczyszczenie i uprzątnięcie miejsca robót oraz utylizację odpadów, a także wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST i przewidzianych w dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla przywoływanych norm lub przepisów obowiązujące są postanowienia najnowszego (lub poprawionego) wydania przywoływanych dokumentów.

W wykazie norm mogą figurować, podane jako pomocnicze, niektóre pozycje wycofane bez zastąpienia.

10.1. Normy

PN-EN 1997-1:2004 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-04492:1955 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.

PN-EN 13043:2013-08 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-EN 1097-7:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7.

Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.

PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1. Oznaczanie składu

ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-B-06716:1991 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.

PN-B-06714-00:1976 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.

PN-EN ISO 10319:2010 Geosyntetyki. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

PN-B-10290:1997 Geomembrany. Ogólne wymagania dotyczące wykonawstwa geomembran na budowie składowisk odpadów stałych.

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
2. Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2002 r.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**M- 15.03.02
NAWIERZCHNIE ŻYWICZNE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru cienkowarstwowej izolacji stanowiącej jednocześnie trudnoscieralną nawierzchnię z żywicy epoksydowej.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie cienkowarstwowej (grubości 6 mm) żywicznej, trudnoscieralnej nawierzchni na chodniku. Prace obejmują:

- dostarczenie i przygotowanie materiałów do wytworzenia mieszanki
- wytworzenie mieszanki
- przygotowanie podłoża wraz z jego zagruntowaniem
- ułożenie nawierzchni
- wykonanie niezbędnych badań

1.4 Określenia podstawowe

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

1.1.1. Nawierzchnia cienkowarstwowa – powłoka z żywic epoksydowych stanowiąca jednocześnie izolację przeciwwilgociową i trudnoscieralną warstwę komunikacyjną (pod ruch pieszcy i rowerowy).

1.1.2. Posypka piaskowa – piasek kwarcowy suszony piecowo o uziarnieniu odpowiednim dla przyjętego systemu wykonawczego, mający na celu zapewnienie gwarantowanej przyczepności pomiędzy nakładanymi wielowarstwowo powłokami żywicznymi oraz nadaniu wierzchniej warstwie żywicznej odpowiedniej faktury antypoślizgowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

- masa na cienkie nawierzchnie z żywic epoksydowych, zapewniająca jednocześnie zabezpieczenie hydroizolacyjne i właściwą szorstkość oraz wytrzymałość na ścieranie,
- piasek kwarcowy suszony piecowo, w celu zapewnienia odpowiedniej przyczepności pomiędzy nakładanymi wielowarstwowo powłokami żywicznymi oraz nadania wierzchniej warstwie żywicznej odpowiedniej faktury antypoślizgowej.

Należy stosować materiały należące do jednego systemu nawierzchniowego, posiadającego aktualną Aprobata Techniczna IBDiM lub ważne Świadectwo Dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM, wykazującego następujące cechy ogólne:

- właściwości hydroizolacyjne w połączeniu z możliwością przenoszenia obciążeń komunikacyjnych odpowiednich dla ruchu pieszego i rowerowego
- dobra przyczepność do podłoża betonowego (w tym również 7-dniowego) oraz stalowego,
- brak rozpuszczalnika i wypełniacza mineralnego, przy jednoczesnej niskiej lepkości i zdolności do penetracji podłoża
- możliwość nadania warstwie wierzchniej antypoślizgowej faktury
- odporność na działanie temperatury otwartego płomienia
- utwardzenie żywicy powinno przebiegać szybko oraz nawet w niskich temperaturach (od +8°C),
- w połączeniu z piaskiem powinna nadawać się jako spoiwo do sporządzania epoksydowych szpachlówek i zapraw naprawczych.

Przyjęty system wykonania nawierzchni powinien spełniać:

- możliwość stosowania w temperaturze od +8°C do +45°C,
- czas utwardzenia żywicy w temperaturze +20°C powinien być ≤ 5 godzin
- utwardzenie żywicy powinno przebiegać już w temperaturze od +8°C,
- lepkość żywicy powinna mieścić się w przedziale 0,48-0,53 Pa*s,
- czas zachowania właściwości roboczych żywicy w temperaturze +20°C powinien wynosić minimum 20 minut,
- średnia wytrzymałość na odrywanie żywicy (przyczepność powłoki do podłoża) powinna być ≥ 2 MPa,
- wytrzymałość na ściskanie żywicy po 28 dniach dojrzewania powinna być ≥ 45 MPa,
- wytrzymałość na zginanie żywicy po 28 dniach dojrzewania powinna być ≥ 9 MPa,
- skurcz żywicy po 90 dniach powinien być ≤ 1,2 %,
- stopień wodoszczelności żywicy powinien odpowiadać W 8

3. SPRZĘT

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót w dostosowaniu do technologii robót przewidzianej przez producenta preparatu należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera. Wykonawca winien dysponować podczas prowadzenia robót wilgotnościerzem i termometrem elektronicznym do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

4. TRANSPORT

Transport materiałów dowolnymi środkami przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku, w sposób zabezpieczający przed opakowania przed uszkodzeniem, mrozem i zawilgoceniem. Składowanie w oryginalnych, nieotwieranych opakowaniach, w suchych pomieszczeniach, w temperaturze zawartej w przedziale od +8 do +30°C. Przestrzegać należy wszystkich wymagań zawartych w kartach technicznych poszczególnych wyrobów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą one wykonywane. Przed przystąpieniem do prac naprawczych Wykonawca i Inżynier dokonają niezbędnych ustaleń technologicznych. Wykonawca robót winien posiadać udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu prac przy pokrywaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych za pomocą żywicznych nawierzchni komunikacyjnych.

5.2. Warunki atmosferyczne

Wykonanie robót winno być zgodne z wymaganiami Aprobaty Technicznej oraz kart technologicznych Producenta stosowanych preparatów. Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający czas schnięcia kolejnych warstw. Należy przestrzegać temperatur podłoża, otoczenia i materiałów podanych w kartach technicznych, które nie powinny być niższe niż +8°C i jednocześnie co najmniej 3°C powyżej panującej temperatury punktu rosy.

Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami, w czasie deszczu i przy wilgotności powietrza przekraczającej 85%.

5.3. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża betonowego przy wykonywaniu nawierzchni żywicznych ma szczególne znaczenie.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu przez piaskowanie, hydropiaskowanie lub groszkowanie,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem,
- podłoże musi być suche, czyste, chłonne i wystarczająco nośne. Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Średnia wytrzymałość betonu na odrywanie nie powinna być mniejsza od 1,5 MPa (wg PN-92/B-01814), a minimalna miejscowa wytrzymałość nie powinna być mniejsza niż 1,0 MPa wg Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U nr 63 z 2000r., poz. 735 §170.2b, badana wg PN-92/B-01814). Średnia wytrzymałość betonu na ścisnienie nie powinna być mniejsza od 25 MPa (wg PN-74/B-06262). Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej np. frezowania, piaskowania, natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem. Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek usterki to powinno być usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

5.4. Przygotowanie mieszanki żywicznej

Dla uzyskania masy nawierzchniowej należy wymieszać składniki w odpowiednich, podanych w instrukcji proporcjach, w oryginalnym naczyniu, w sposób ciągły przez taki okres, by mieszanina była jednorodna. Czas przydatności mieszanki do użycia określony jest w instrukcji i należy go bezwzględnie przestrzegać. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug, o określonej konsystencji. Należy zwracać szczególną uwagę na dno i ścianki pojemnika, przestrzegając czasu mieszania. Należy ograniczać napowietrzanie mieszanek stosując odpowiednio niskie obroty mieszarek. Preparat jest gotowy do użycia zaraz po wymieszaniu.

Najlepiej przygotowywać mieszanki z pełnych zawartości opakowań.

Dokładne informacje o mieszanii, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych o produktach.

5.5. Wykonanie nawierzchni żywicznej

Powłokę nakłada się dwuetapowo. W pierwszy etapie prawidłowo przygotowane podłoże betonowe należy zagruntować żywicą. Najlepiej jest rozlać żywicę na przygotowaną powierzchnię i równomiernie rozprowadzać ją gumową pacą (ściągaczką), a następnie rolować wałkiem futrzanym w celu usunięcia rozlewisk i kałuż w miejscowych nierównościach podłoża. Świeżą, jeszcze lepka żywicę, należy równomiernie wysypać suszonym piecowo piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,7-1,2 mm. Jednokrotne zagruntowanie podłoża żywicą zamyka 80% porów w betonie i stanowi nie tylko wzmocnienie podłoża

betonowego, ale także hydrofobową warstwę ochronną. O zużyciu żywicy przy gruntowaniu decyduje porowatość i chłonność podłoża betonowego. Po utwardzeniu się żywicy nie związaną część piasku należy usunąć, najlepiej za pomocą odkurzacza przemysłowego. Następnie należy wykonać powłokę żywiczną nanosząc drugą warstwę żywicy. Druga warstwa żywicy nie jest wysypywana piaskiem. Należy dbać o to, aby powłoka żywiczna w pełni pokryła wysypaną piaskiem pierwszą warstwę gruntującą z żywicy. Wykonanie powłoki żywicznej zamyka 100% porów w betonie i stanowi ostateczne uszczelnienie nawierzchni chodnika wraz z nadaniem mu odpowiednie szorstkości i odporności na ścieranie.

5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Przez pierwsze 24 godziny po wykonaniu nawierzchni, należy ją chronić przed mrozem, deszczem, rosą i wysoką wilgotnością powietrza (np. przez przykrycie plandekami).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne

Roboty kontrolne powinny być wykonywane zgodnie z postanowieniami ST oraz poleceniami Inżyniera. Kontrola jakości jest prowadzona przez wykonawcę w oparciu o opracowany przez niego i zatwierdzony przez Inżyniera program. Wykonawca powinien posiadać na budowie wszystkie aktualne dokumenty.

Zakres badań prowadzonych przez Wykonawcę na budowie:

- badania przed rozpoczęciem robót,
- badania w trakcie wykonywania robót,
- badania odbiorcze po wykonaniu robót.

6.2. Badania przed rozpoczęciem robót obejmują:

- jakość materiałów
- skład mieszanki z próbnego zarobu
- sprawdzenie podłoża

6.3. Badania w trakcie wykonywania robót obejmują:

- jakość materiałów do wytwarzania mieszanek,
- składu mieszanki
- temperatura mieszanki w czasie produkcji i w chwili wbudowania
- temperatura podłoża i powietrza, wilgotność powietrza, punkt rosy,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego.

6.4. Badania po zakończeniu robót obejmują:

- badania próbek wyciętych z wykonanej nawierzchni – grubość, gęstość objętościowa, wytrzymałość na rozciąganie, przyczepność, twardość i wydłużenie (miejsce pobrania próbek i ich ilość określi Inżynier),
- pomiar grubości nawierzchni – tolerancja w stosunku do założonej wynosi od -0,5 mm do +1,0 mm,
- pomiar równości nawierzchni poprzecznej i podłużnej, mierzona łatą o długości 2m – dopuszczalny prześwit pod łatą wynosi ± 1 mm,
- odchyłka spadku nie większa niż $\pm 0,2$ %,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy i obramowań – ściśle związane i jednorodne,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego – jednolity, bez miejsc porowatych, łuszczących się i bez spękań,

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1m² nawierzchni trudnościaralnej z żywic epoksydowych. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczenia rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz dodatkowe jedynie te, które w trakcie robót były uzgodnione z Inżynierem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie przeprowadzonego odbioru robót nawierzchni chodników należy sporządzić protokół zawierający wyniki wszystkich badań. Podstawą odbioru nawierzchni chodnika są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Wykonawca powinien przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych i atesty,
- zapisy w dzienniku budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Wymagania ogólne dotyczące płatności określone są w ST M.00.00.00.

9.2. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością

Szczegółowe warunki płatności:

- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiału
- zakup i dostarczenie na budowę wszystkich niezbędnych materiałów
- dostarczenie, przygotowanie i badanie materiałów do wytworzenia mieszanek,
- zagruntowanie podłoża wraz z posypką piaskową,
- ręczne rozłożenie mieszanki
- pielęgnacja nawierzchni,
- wykonywanie wszystkich niezbędnych badań. Cena jednostkowa uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

9.3. Szczegółowy zakres robót objętych płatnością

Wg przedmiaru robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

| | |
|---------------|--|
| PN-92/B-01814 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych. |
| PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowane – pakowanie, przechowywanie transport. |
| PN-87/C-89085 | Żywice epoksydowe – metody badań. |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |
| PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |

Instrukcje producenta i świadectwo dopuszczenia materiałów do stosowania w budownictwie komunikacyjnym, Aprobata IBDiM.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-12.01.00

Pale prefabrykowane - wbijane.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru fundamentów obiektów budowlanych wykonanych z żelbetowych, prefabrykowanych pali wbijanych

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i kontrolą wykonania fundamentów z wykorzystaniem żelbetowych, prefabrykowanych pali wbijanych, pionowych i ukośnych, jako fundamenty konstrukcji inżynierskich mostowych.

Specyfikacja swoim zakresem obejmuje:

- a) wykonanie niezbędnych zabezpieczeń wraz z ich rozbiórką;
- b) prace przygotowawcze i pomiarowe:
 - wykonanie pali prefabrykowanych żelbetowych w wytwórni,
 - transport prefabrykatów pali w miejsce wbudowania;
 - wytyczenie osi pali;
 - zabezpieczenie instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych,
- c) wbudowanie prefabrykowanych żelbetowych pali testowych wraz z palami kotwiącymi dla przeprowadzenia próbnych obciążeń pali;
- d) przeprowadzenie próbnego obciążenia statycznego lub dynamicznego pali wraz z analizą wyników,
- e) wbudowanie docelowych pali żelbetowych prefabrykowanych,
- f) roboty wykończeniowe: rozkucie głowic pali i uporządkowanie terenu robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane Specyfikacji są zgodne z normą [2] i z definicjami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji ogólnej.

1.4.1. Pal przemieszczeniowy

pal, który jest zagłębiony w grunt bez wiercenia lub usuwania urobku, z wyjątkiem zabiegów ograniczających wysadzinę, drgania, usuwania przeszkód lub ułatwiania zagłębiania.

1.4.2. Pal prefabrykowany

pal lub element pala, który jest wykonywany przed zagłębieniem jako jeden odcinek lub z kilku odcinków.

1.4.3. Pal złożony

Pal wykonywany z połączonych dwóch lub większej liczby różnych rodzajów lub wymiarów pali. Połączenie części składowych jest projektowane na przeniesienie obciążenia oraz zapobieganie rozdzieleniu się pala podczas i po wykonaniu (= pal zespolony).

1.4.4. Złącze pala

Element do łączenia odcinków pala przez spawanie albo przez połączenia mechaniczne.

1.4.5. Młot udarowy

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

1.4.6. Wibrator (młot wibracyjny)

Narzędzie budowlane do zagłębiania i wyciągania pali, rur obsadowych lub osłonowych z zastosowaniem sił wibracji.

1.4.7. Kołpak

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

1.4.8. Podkładka młota

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

1.4.9. Podkładka pala

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

1.4.10. Przedłużka

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

1.4.11. Zagłębianie

Metody wprowadzania pali w grunt na wymaganą głębokość, takie jak wbijanie młotem, wibrowanie wciskanie, wkręcanie albo kombinacje tych lub innych metod.

1.4.12. Pal wbijany

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

1.4.13. Wspomaganie zagłębiania

Metoda używana do ułatwienia zagłębiania pala w grunt, np. podpłukiwanie, wstępne przewiercanie, użycie materiałów wybuchowych, wstępne wbijanie

1.4.14. Podpłukiwanie

Użycie strumienia wody do ułatwiania zagłębiania pala za pomocą wypłukania części gruntu.

1.4.15. Wstępne przewiercanie (świdrem, płuczkowe)

Wiercenie przez przeszkody lub materiały zbyt zwarte, by mogły być przebite za pomocą projektowanego pala i urządzenia do zagłębiania

1.4.16. Dobicie

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

1.4.17. Dobijanie

Dodatkowa seria uderzeń młota używana do wbicia pala prefabrykowanego w celu odtworzenia wymaganego oporu wbijania

1.4.18. Pal początkowy

Pierwszy pal roboczy na placu budowy

1.4.19. Pal do próbnego obciążenia

Pal poddawany próbnemu obciążeniu w celu określenia zależności oporów od przemieszczeń pala oraz otaczającego gruntu

1.4.20. Pal do prób wstępnych

Pal wykonywany przed rozpoczęciem zasadniczych robót palowych lub fragmentu robót, w celu ustalenia przydatności wybranego rodzaju pala, sprzętu do wbijania lub/i potwierdzenia rozwiązania projektowego, wymiarów i nośności.

1.4.21. Kryteria wbijania

Parametry wbijania, które powinny być spełnione podczas wbijania pala.

1.4.22. Wpęd

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

1.4.23. Monitorowanie

Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu palowania.

1.4.24. Nadzór

Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem pali

1.4.25. Dokumentowanie

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

1.4.26. Dziennik wbijania pali

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

1.4.27. Metryka pala

Szczegółowy zapis postępu zagłębiania pojedynczego pala zawierający następujące informacje [2]: numer podpory/fundamentu, numer pala, lokalizację pala, wymiary pala, klasa betonu pala, informacje na temat zbrojenia pala, informacje na temat liczby złączek i ich położenia, nachylenie projektowanego i wykonanego pala, datę rozpoczęcia i zakończenia zagłębiania pala, rodzaj i typ urządzenia do zagłębiania pala, ciężar młota, wysokość spadu młota, rodzaj stosowanej przedłużki oraz wpędy pala (w metryce należy podać jako wartość wpędu ilość uderzeń młota na każde 20cm postępu zagłębiania pala), rzędną terenu oraz rzędną projektowaną i wykonaną podstawy i głowicy pala, numer rysunku na podstawie którego realizowana jest robota, imię i nazwisko Kierownika Robót Palowych. Metryka pala jest częścią składową dziennika wbijania pali.

1.4.28. Próbné obciążenie pala zwiększone stopniami

Próbné obciążenie statyczne, w którym pal próbny jest obciążany siłą zwiększaną stopniami, utrzymywanymi przez pewien czas albo dopóki przemieszczenia pala praktycznie zanikną lub osiągną przewidzianą granicę (badania ML).

1.4.29. Próbné obciążenie ze stałą prędkością wciskania

Próbné obciążenie statyczne, w którym pal próbny jest wciskany w grunt ze stałą prędkością z pomiarem siły wciskającej (badanie CRP).

1.4.30. Próbné obciążenie dynamiczne pala

Próbné obciążenie w którym na głowicę pala jest wywierana siła dynamiczna w celu analizy jego nośności.

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

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

1.4.32. Prześwietlanie akustyczne

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

1.4.33. Poziom roboczy

Poziom terenu palowania, na którym pracują palownice/kafary.

1.4.34. Poziom głowicy

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

1.4.35. Poziom podstawy

Poziom dolnego końca pala.

1.4.36. Wierzch głowicy pala

Górna powierzchnia pala.

1.4.37. Głowica pala

Górna część pala.

1.4.38. Trzon pala

Element pala pomiędzy głowicą i podstawą.

1.4.39. Spód pala

Dolna część pala.

1.4.40. Podstawa pala

Dolna powierzchnia pala.

1.4.41. Pale/element z odzysku

Element prefabrykowany wykonany pierwotnie do innego przeznaczenia, lecz dopuszczony jako przydatny do użycia jako pal, np. rura stalowa z przemysłu naftowego.

1.4.42. Wysadzina

Przemieszczenie ku górze gruntu lub pala

1.4.43. Fundament palowy

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz STWiORB. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i składników betonu podano w STWiORB M-20.02.00.

Stosowane materiały i elementy powinny być zgodne z odpowiednią Polską Normą lub posiadać aprobatę techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (ITB)/Instytutu Badawczego Dróg i Mostów (IBDiM).

2.2. Pale prefabrykowane

Materiały i produkcja prefabrykowanych pali żelbetowych, jak również ich złączy, powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12794 [4] lub Aprobata Technicznej IBDiM/ITB. Wytwórnia, w której wykonywane są prefabrykaty pali, musi posiadać wymagane odrębnymi przepisami certyfikaty i zezwolenia i nie powinna być zmieniana bez uprzedniego powiadomienia Nadzoru. Źródła dostaw materiałów do wykonania prefabrykatów pali powinny być udokumentowane i nie powinny być zmieniane bez uprzedniego powiadomienia Nadzoru.

Wykonane w wytwórni pale pod względem wytrzymałościowym powinny być zgodne z projektem wykonawczym palowania.

Materiałem do wykonania fundamentu na budowie są gotowe prefabrykowane pale żelbetowych o wymiarach 30x30cm wykonane z betonu B50 (C40/50) o długości czynnej od 5,1m (całkowita długość od 6,0m). Długość maksymalna pali jest ograniczona jedynie możliwościami ich wbicia na przewidzianą w projekcie głębokość. Pale dłuższe niż 14m wykonuje się jako łączone za pomocą łączek patentowych. Jeżeli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej pale łączone należy wykonać z prefabrykatów o proporcji długości odcinka górnego do dolnego ok. 2:1. Nie zaleca się projektowania pojedynczych pali dłuższych niż 14m ze względu na ograniczenia związane z transportem prefabrykatów po drogach publicznych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w dokumentacji projektowej i specyfikacji ogólnej.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Podstawowym sprzętem do wykonania robót jest palownica z młotem hydraulicznym (6÷9t). Szczegółowe wymagania techniczne dla palownicy i młota określone są w dokumentacji techniczno-ruchowej. Specyfikacja nie precyzuje typu sprzętu, który zależy od możliwości Wykonawcy.

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

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w dokumentacji projektowej i specyfikacji ogólnej.

4.2. Wymagania szczegółowe

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

Pale w czasie załadunku/rozładunku należy podnosić tylko za uchwyty transportowe wykonane wraz z prefabrykatem. Przy podnoszeniu prefabrykatu do młota palownicy należy wykorzystać jeden punkt zaczepienia w proporcjach 70%:30% długości pala. Prefabrykaty należy składować tak, aby nie powstawały nadmierne naprężenia. Prefabrykaty powinny być podparte w sposób ciągły lub punktowo na podkładach drewnianych, co najmniej w miejscach uchwytów transportowych.

Rodzaj środków do transportu oraz załadunku i wyładunku musi być indywidualnie dobrany do wymogów konkretnego projektu wykonawczego i typu stosowanych pali. Pale uszkodzone w czasie transportu, załadunku, wyładunku nie mogą być wbudowane i należy je usunąć z placu budowy. Do transportu można przeznaczyć prefabrykaty, których wytrzymałość betonu na ściskanie osiągnęła min. 40MPa.

5. WYKONANIE FUNDAMENTU PALOWEGO

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w dokumentacji projektowej i specyfikacji ogólnej.

5.2. Wymagania dokumentacyjne

5.2.1. Projekt wykonawczy palowania

Projekt wykonawczy palowania powinien jednoznacznie określać:

- rodzaj pali i ich przekrój,
 - cechy materiałowe i wytrzymałościowe pali (m.in. wymaganą ilość zbrojenia),
 - przekroje i parametry geotechniczne gruntów z dokumentacji geotechnicznej,
 - lokalizację każdego pala,
 - tolerancje położenia, jeżeli są inne niż określone w normie [2],
 - specjalne wymagania dotyczące technologii zagłębienie pali (m.in. kolejność wbicia pali);
 - projektowaną nośność i obciążenia maksymalne pala,
 - długości pali,
 - rzędne głowic pali lub/i rzędne rozkucia jeżeli rozkucie głowicy jest wymagane,
 - rzędne stóp pali - jeżeli osiągnięcie rzędnej stopy pala jest wymagane - lub/i wymagania dotyczące osiągnięcia minimalnej wartości wpędu - o ile jej określenie jest możliwe, np. na
-

podstawie wcześniejszych doświadczeń lub/i wyników próbnych obciążeń statycznych/dynamicznych pali.

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

Jeżeli projekt wykonawczy nie zawiera powyższych informacji obowiązkiem Wykonawcy jest doprecyzowanie ustaleń projektu przed rozpoczęciem palowania lub opracowanie własnego projektu wykonawczego w oparciu o powyższe wytyczne. W przypadku opracowania projektu wykonawczego palowania przez Wykonawcę podlega on zatwierdzeniu przez Nadzór.

5.2.2. Projekt próbnego obciążenia

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu próbnego obciążenia zgodnie z wymaganiami określonymi w Polskiej Normie [1]. Projekt próbnego obciążenia powinien określać:

- rodzaj próbnego obciążenia – statyczne/dynamiczne;
- wymaganą liczbę próbnych obciążeń uwzględniającą wymagania Polskiej Normy oraz zmienność warunków gruntowych;
- przekroje i parametry geotechniczne gruntów z dokumentacji geotechnicznej,
- lokalizację pali próbnych (testowych);
- rodzaj pali próbnych, ich przekrój i długość, (lub dodatkowe długości w przypadku wykorzystywania pali docelowych);
- ewentualne określenie warunków wykorzystania pali próbnych jako pali docelowych (nośnych);
- projekt urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- lokalizację ewentualnych pali kotwiących, ich rodzaj, przekrój i długość oraz ewentualne warunki wykorzystania pali kotwiących jako pali docelowych (nośnych);
- cechy materiałowe i wytrzymałościowe pali próbnych i kotwiących (m.in. wymaganą ilość zbrojenia),
- tolerancje położenia oraz rzędne stóp i głowic pali próbnych i kotwiących,
- projektowaną nośność pala próbnego wg projektu wykonawczego oraz projektowaną wartość próbnego obciążenia;
- ciężar, rodzaj i sposób realizacji ewentualnego balastowania urządzenia do próbnych obciążeń pali;
- warunki przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia;
- sposób interpretacji wyników próbnego obciążenia.

Projekt próbnego obciążenia podlega przedłożeniu do Nadzoru.

5.3. Prace przygotowawcze

5.3.1. Składowanie

Pale powinny być złożone na placu składowym i podparte w sposób ciągły lub na podkładach drewnianych w miejscach zapewniających niezmiennosć ich cech geometrycznych. Pale powinny być podparte na podkładach nie rzadziej niż w miejscach uchwytów transportowych.

5.3.2. Wyznaczenie osi pali

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

Miejsca wbicia pali powinny być wyznaczone przez wykonawcę na podstawie współrzędnych geodezyjnych lub w nawiązaniu do osi podłużnej obiektu i osi podpór wytyczonych. Pozycja każdego pala przed wbiciem i po wbiciu powinna zostać skontrolowana geodezyjnie i udokumentowana w operacie geodezyjnym załączonym do dziennika palowania.

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

położenie w planie pali pionowych i ukośnych (mierzone w poziomie roboczym):

na łądzie: $e \leq 0,1\text{m}$;

na wodzie: zgodnie z projektem wykonawczym;

pochylenie pali pionowych:

$i \leq i_{max} = 0,04$ (0,04m/m);

pochylenie pali ukośnych:

$i \leq i_{max} = 0,04$ (0,04m/m);

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

Geometryczne odchyłki wykonania pali należy uwzględnić w projekcie. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przecięcia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz, w razie konieczności, podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

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

5.3.3. Ochrona instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych

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

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

5.4. Wykonanie pali

Przed przystąpieniem do wbijania pali należy:

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

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

Przed przystąpieniem do wykonania zasadniczego palowania należy wbić pale testowe i kotwiące. W trakcie wbijania pali testowych należy odnotować poziomy ich zagłębienia w gruncie i odpowiadające tym poziomom wpędy pali (ilość uderzeń na 20cm zagłębienia pala) na całej długości pali.

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

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

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

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

Następnie należy wykonać próbne obciążenia statyczne lub/i dynamiczne pali testowych.

Na podstawie opracowanych wyników próbných obciążeń statycznych/dynamicznych oraz odnotowanych w trakcie wbijania pali testowych i kotwiących poziomów wbicia i odpowiadających im wpędów należy przeprowadzić weryfikację przyjętych założeń do projektowania i rozwiązań projektowych. W wyniku weryfikacji należy określić ostateczne długości pali w poszczególnych obszarach oraz ich wpędy niezbędne dla zapewnienia wystarczającej nośności poszczególnych pali docelowych. W gruntach spoistych nie należy przyjmować kryterium wpędu.

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

Po weryfikacji projektu, na podstawie wyników próbnego obciążenia, należy dokończyć palowanie zasadnicze.

O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej:

- w trakcie palowania docelowego pale zaleca się wbijać zaczynając od pali wewnętrznych i kończąc na palach zewnętrznych (w przypadku gruntów zagęszczonych) lub zaczynając od pali zewnętrznych w kierunku wewnętrznych w przypadku gruntów słabo zagęszczonych.
- bezpośrednio po wbiciu głowice pali powinny być na poziomie +90cm w stosunku do spodu projektowanych korpusów bądź ław fundamentowych;
- głowice należy rozkuć na długości 85cm do poziomu +5cm w stosunku do spodu projektowanych płyt/elementów zwieńczających.

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

Początkowo pale wbija się z małej wysokości wprowadzając przy tym korekty położenia pala. Po doprowadzeniu pala w grunt nośny, wbijanie należy kontynuować przy wysokości opuszczenia młota zgodnej z wielkością przyjętą do wyznaczenia wpędu pala – zagłębienia pala serią 10 uderzeń młota o znanej masie lub ilość uderzeń młota dla uzyskania 20cm zagłębienia pala, aż do uzyskania projektowanej rzędnej lub spełnienia kryterium wpędu. Uzyskane wyniki należy zamieszczać w metryce pala.

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

W celu ochrony głowicy pala wymaga się umieszczenia na nich kołpaków. Głównym zadaniem kołpaków jest rozłożenie na cały przekrój poprzeczny głowicy obciążeń przekazywanych przez młot, zmniejszenie naprężeń stykowych i zabezpieczenie przed miejscowymi wyboczeniami głowicy. W przypadku uszkodzenia głowicy pala należy przerwać wbijanie, a uszkodzony odcinek odciąć. W przeciwnym przypadku rosną straty energii, skuteczność wbijania maleje, a uszkodzenie może się rozprzestrzenić dalej.

W trakcie wbijania pali należy na bieżąco kontrolować stan techniczny ewentualnych budynków znajdujących się w sąsiedztwie. O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej nie należy dążyć do wbijania pala do projektowanej rzędnej mimo małego wpędu. Uzyskanie rzędnej projektowej jest niezbędne jedynie w przypadku pali dozbrajanych w górnej strefie (pracujących w fundamentach obciążonych znacznymi siłami poziomymi). W innych przypadkach nośność pali na długości nie ulega zmianie i mogą być one skracane na podstawie określonego w dokumentacji projektowej kryterium wpędu.

Uznaje się, że pale wprowadzane w grunt są zdolne do przenoszenia obciążeń projektowych jeżeli spełnione są równocześnie warunki:

- zagłębienie z ostatnich serii uderzeń młota są mniejsze od wielkości wpędu obliczonego dla konkretnych warunków wbijania;
- spód pala uzyskał projektowaną rzędną.

W przypadku uzyskiwania w trakcie wbijania bardzo małych wpędów, grożących zniszczeniem głowicy/trzonu pala można odstąpić od konieczności spełnienia warunku uzyskania przez stopę projektowanej rzędnej. Decyzję w tej sprawie może podjąć wyłącznie Projektant.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w dokumentacji projektowej i specyfikacji ogólnej.

6.2. Wymagania szczegółowe

Jakość robót palowych ocenia się na podstawie:

- obserwacji przebiegu wykonania robót palowych,
 - zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i uzgodnionym sposobem wykonania,
 - zapisów w dzienniku wbijania pali i ewentualnych zapisów w dzienniku budowy,
-

-
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą lub Aprobata Techniczną IBDiM/ITB,
 - wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
 - wyników badań rutynowych i dodatkowych badań zleconych przez Nadzór oraz
 - wyników próbnego obciążenia, o ile jego przeprowadzenie jest wymagane.

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

6.3. Tolerancje wykonawcze

Tolerancje wykonania pala w przypadku - gdy nie zostały ustalone w dokumentacji projektowej – są następujące:

- | | |
|--|-------------|
| - rzędna podstawy pala | + 10/-50cm; |
| - rzędna głowicy pala nierozkuwanego pod poasadzką | + 0/-10cm; |
| - rzędna głowicy pala po rozkuciu pod stopą | ± 3cm; |
| - przekrój pala | -5mm/+8mm. |

Pozostałe tolerancje zostały określone w p. 5.3.2.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w dokumentacji projektowej i specyfikacji ogólnej.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m pala prefabrykowanego wprowadzonego w grunt zgodnie z projektem.

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

pal który osiągnął projektowaną rzędną wbicia stopy;

pal o wymaganej nośności niezależnie od poziomu wbicia stopy pala, długości obciążenia lub/i rozkucia pala.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w dokumentacji projektowej i specyfikacji ogólnej.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót palowych

Odbiór robót palowych dokonywany jest na podstawie:

- dokumentacji projektowej z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i uzgodnionym sposobem wykonania,
- zapisów w dzienniku wbijania pali i ewentualnych zapisów w dzienniku budowy,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą lub Aprobata Techniczną IBDiM/ITB,
- wyników pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników badań rutynowych i dodatkowych badań zleconych przez Nadzór oraz
- wyników próbnego obciążenia, o ile jego przeprowadzenie jest wymagane.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w dokumentacji projektowej i specyfikacji ogólnej.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

-
- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
 - wykonanie niezbędnych projektów technologicznych,
 - budowa dróg technologicznych wraz z utrzymaniem i rozbiórką,
 - budowa pomostów, rusztowań i niezbędnych zabezpieczeń wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
 - wykonanie oznakowania robót wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
 - przygotowanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
 - organizacja placu składowania pali, rozładunek, przemieszczanie pali w obrębie placu wraz z likwidacją placu;
 - roboty pomiarowe mające na celu wyznaczenie lokalizacji oraz projektowanego poziomu głowic poszczególnych pali;
 - montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
 - w przypadkach uzasadnionych kontrolę stanu technicznego sąsiadujących budynków;
 - w przypadkach uzasadnionych monitoring drgań;
 - opracowanie projektu wykonawczego palowania;
 - opracowanie projektu próbnego obciążenia pali;
 - przygotowanie i wbicie pali testowych (zgodnie z projektem próbnego obciążenia pale docelowe lub dodatkowe);
 - przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali;
 - przeprowadzenie próbnego obciążenia pali testowych;
 - opracowanie wyników próbnego obciążenia;
 - przygotowanie i wbicie pali docelowych;
 - prowadzenie dziennika palowania;
 - rozkucie głowic pali;
 - roboty pomiarowe mające na celu określenie lokalizacji i poziomu głowic wykonanych pali;
 - uporządkowanie terenu robót;
 - przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych,
 - wykonanie dokumentacji powykonawczej na podstawie wykonanych pomiarów,
 - wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1]. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
 - [2]. PN-EN 12699:2000. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe.
 - [3]. PN-EN 1992-1-1:2005. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu.
 - [4]. PN-EN 12794. Prefabrykaty betonowe. Pale fundamentowe.
 - [5]. PN-EN. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne – Część 1. Zasady ogólne.
 - [6]. EN 22477-1. Badania geotechniczne – Badania konstrukcji geotechnicznych – Część 1: Próbne obciążenia pali przez statyczne wciskanie osiowe.
-