

**SZCZEGÓŁOWA
SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WARUNKÓW WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**D-10.00.00
INNE ROBOTY**

dla zadania:

Rozbudowa drogi powiatowej nr 1427G Osetnik-Sasino poprzez budowę ciągu pieszo-rowerowego o dł. ok. 2,6km

SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| D – 10.01.00 KŁADKA Z MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH..... | 5 |
| 1.WSTĘP..... | 5 |
| 2.MATERIAŁY..... | 5 |
| 3.SPRZĘT..... | 7 |
| 4.TRANSPORT I SKŁADOWANIE..... | 7 |
| 5.WYKONANIE ROBÓT..... | 7 |
| 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT..... | 8 |
| 7.OBMIAR ROBÓT..... | 9 |
| 8.ODBIÓR ROBÓT..... | 9 |
| 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI..... | 9 |
| 10.PRZEPISY ZWIĄZANE..... | 9 |
| D – 10.02.00 STALOWA ŚCIANKA SZCZELNA..... | 12 |
| 1. WSTĘP..... | 12 |
| Zakres stosowania ST..... | 12 |
| Zakres robót objętych ST..... | 12 |
| Określenia podstawowe..... | 12 |
| Zakotwienie..... | 12 |
| Konstrukcje pomocnicze..... | 12 |
| Podparcie..... | 12 |
| Kombinowana ścianka szczelna..... | 12 |
| Doświadczenia porównywalne..... | 12 |
| Poduszka..... | 12 |
| Rozejście zamków..... | 12 |
| Wskaźnik rozejścia zamków..... | 12 |
| Kołpak..... | 12 |
| Zagłębienie..... | 12 |
| Metoda zagłębienia..... | 12 |
| Wspomaganie zagłębienia..... | 12 |
| Nakładka..... | 12 |
| Rama prowadząca..... | 12 |
| Młot..... | 12 |
| Prowadnica..... | 12 |
| Kierownica..... | 12 |
| System prowadzący..... | 12 |
| Bolec kotwiący..... | 13 |
| Kotwa wkręcana..... | 13 |
| Szakła..... | 13 |
| Brus (grodzica)..... | 13 |
| Ścianka szczelna..... | 13 |
| Konstrukcja ścianki szczelnej..... | 13 |
| Kontrola na placu budowy..... | 13 |
| Badanie terenowe..... | 13 |
| Przesuw..... | 13 |
| Rozpora..... | 13 |
| Szablon..... | 13 |
| Nanizacz..... | 13 |
| Wibrator..... | 13 |
| Prasa hydrauliczna..... | 13 |
| Kleszcze..... | 13 |
| Monitorowanie..... | 13 |
| Nadzór..... | 13 |
| Ogólne wymagania dotyczące robót..... | 13 |
| 2. MATERIAŁY..... | 13 |
| Ogólne wymagania dotyczące robót..... | 13 |
| Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów..... | 13 |
| Grodzice stalowe..... | 13 |
| Grodzice nowe..... | 13 |
| Grodzice używane..... | 14 |
| Materiały uszczelniające..... | 14 |
| Inne materiały i wyroby..... | 14 |

| | |
|--|----|
| 3. SPRZĘT | |
| 14 | |
| Ogólne wymagania dotyczące sprzętu..... | 14 |
| Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu..... | 14 |
| 4. TRANSPORT | |
| 14 | |
| Wymagania ogólne..... | 14 |
| Wymagania szczegółowe..... | 14 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT | |
| 15 | |
| Wymagania ogólne..... | 15 |
| Wymagania szczegółowe..... | 15 |
| Dokumentacja projektowa..... | 15 |
| Etapowanie robót..... | 16 |
| Przygotowanie terenu budowy..... | 16 |
| Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych..... | 16 |
| Pograżanie grodzic..... | 16 |
| Metody pograżania..... | 16 |
| Wykonanie robót..... | 20 |
| Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pograżania..... | 20 |
| Ramy prowadzące..... | 21 |
| Wpływ technologii pograżania na otoczenie..... | 22 |
| Metody wspomagające..... | 22 |
| Wyrwanie grodzic | 23 |
| Zwiększenie szczelności ścianek szczelnych..... | 23 |
| Inne roboty..... | 23 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI | |
| 23 | |
| Wymagania ogólne..... | 23 |
| Wymagania szczegółowe | 23 |
| Tolerancje wykonania..... | 24 |
| 7. OBMIAR ROBÓT | |
| 24 | |
| Wymagania ogólne..... | 24 |
| Jednostka obmiarowa..... | 24 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | |
| 24 | |
| Ogólne zasady odbioru robót..... | 24 |
| Szczegółowe zasady odbioru ścianki szczelnej..... | 24 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI | |
| 24 | |
| Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności..... | 24 |
| Cena jednostki obmiarowej..... | 24 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE | |
| 25 | |

D – 10.01.00 KŁADKA Z MATERIAŁÓW KOMPOZYTOWYCH

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na montażu prefabrykowanego przęsła kładki pieszej wykonanej z kompozytu FRP związanego z realizacją zadania:

Rozbudowa drogi powiatowej nr 1427G Osetnik-Sasino poprzez budowę ciągu pieszo-rowerowego o dł. ok. 2,6km

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, w zakresie robót polegających na montażu prefabrykowanego przęsła kładki pieszej wykonanej z kompozytu FRP, wraz z montażem balustrad.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych, montażem i odbiorem przęsła z kompozytu FRP wraz z balustradami aluminiowymi. Zakres robót objętych niniejszą ST zgodnie z lokalizacją wg dokumentacji projektowej przedstawia się następująco:

- montaż łukowego przęsła kładki
- wykonanie dylatacji,
- montaż balustrad aluminiowych wysokości 1,2m.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kompozyt FRP – materiał konstrukcyjny powstały na bazie włókna i żywicy

1.4.2. Przęsło kompozytowe – samonośny, szczelny element konstrukcyjny oparty na przyczółkach, wykonany z kompozytu FRP jako prefabrykat wykonywany indywidualnie dla danej lokalizacji (gotowy do użytkowania bezpośrednio po zamontowaniu)

1.4.3. Łożysko – część konstrukcji mostu odpowiedzialna za przenoszenie obciążeń na przyczółki stanowiąca element przęsła

1.4.4. Balustrada – konstrukcja stanowiąca element bezpieczeństwa ruchu drogowego, której celem jest ochrona pieszych przed wypadnięciem poza obiekt.

1.4.5. Nawierzchnia epoksydowa – warstwa służąca do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże i zapewniająca dogodne warunki dla ruchu.

1.4.6. Dylatacja – konstrukcja umożliwiająca swobodne odkształcenia przęsła kładki oraz niezakłócony ruch pieszych i jednośladow, przy zapewnieniu szczelności przed wodą spływającą po powierzchni kładki.

1.4.7. Przyczółki – skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.

1.4.8. Dyble – stalowe pręty gwintowane przeznaczone do mocowania przęsła do przyczółka.

1.4.9. Kolnierz – skrajny boczny element przęsła kompozytowego, którego funkcję w tradycyjnej konstrukcji pełni deska gzymsowa.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Przęsło – płyta kompozytowa FRP

Przęsło powinno stanowić monolityczny, bezszwowy prefabrykat z FRP długości zgodnej z dokumentacją projektową. Element powinien być wykonany i dostarczony ze zintegrowaną nawierzchnią mineralno epoksydową i liniowym łożyskiem ślizgowym.

Istotą konstrukcji płyty przęsła jest ciągłe połączenie między dwoma powłokami zewnętrznymi.

Górna i dolna powłoka płyty przęsła są połączone przez włókna, które biegną w sposób ciągły od dolnej warstwy płyty, przechodząc przez żebra, do górnej części płyty. Taki układ zabezpiecza przed delaminacją – rozwarstwieniem.

We wszystkich elementach konstrukcji zbrojenie włóknem szklanym, należy umieścić wielokierunkowo w sposób uporządkowany, zgodnie z ustaleniami analizy obliczeniowej. Wszędzie tam w konstrukcji, gdzie kierunek oddziaływania obciążeń może się zmieniać nie można stosować materiałów z włóknami o ponad 80% orientacji włókien w jednym kierunku.

Pozwoli to uniknąć pęknięć żywicy wzdłuż elementu oraz rozprzestrzenianiu ewentualnych lokalnych uszkodzeń.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2.MATERIAŁY

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2.Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i dopuszczenie do stosowania

Materiał do wykonania robót powinien być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej, ST oraz posiadać CE lub aprobatę techniczną lub dopuszczenie do obrotu jako wyrób jednostkowego stosowania.

2.2.2. Prefabrykowane przęsło mostowe z kompozytu FRP musi być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

W projektowaniu konstrukcji należy postępować zgodnie z wytycznymi zawartymi w CUR96-2017 i Eurokodach. Płyta przęsła powinna zostać zaprojektowana i zbudowana, (wg. najlepszej dostępnej wiedzy i praktyki), jako konstrukcja trwała, solidna i nie ulegająca korozji. Konstrukcja przęsła powinna być odporna na zamarzanie i promieniowanie UV oraz na sole do odładzania, oleje, paliwa, kwasy, zasady, wilgoć.

Konstrukcja powinna charakteryzować się odpornością na nieprzewidywalne obciążenia wyjątkowe, oddziaływujące w różnych kierunkach. Wszystkie węzły elementów nośnych przekroju kompozytu powinny mieć zachowaną ciągłość włókien zbrojenia, (łączenia

żeber z powłokami zewnętrznymi).

Nie dopuszcza się zwiększenia projektowanej wysokości przekroju przęsła powyżej 10% w stosunku do projektu.

Przęsło w kolorze RAL 7016 ze zintegrowaną nawierzchnią o uziarnieniu 1-3 mm w kolorze naturalnym wg zastosowanego materiału skalnego (kruszywa): antracyt/"indyjski czerwony"/dorsalit/szary boksytowy.

Ponadto przęsło powinno spełniać wymagania zawarte w załączniku niniejszej ST.

2.2.3. Dylatacje - rodzaj zastosowanych dylatacji musi być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Dylatacja z profili VA-30 z gumy EPDM o twardości 60-70 stopni Shore'a.

Profil nie powinien wystawać ponad poziom nawierzchni, tolerancja wymiarowa +/- 3mm.

Profile odporne na czynniki atmosferyczne i sole.

2.2.4. Balustrady i materiały montażowe użyte do mocowania balustrad muszą być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Stosowane balustrady powinny spełniać wymagania Polskich Norm, oraz być skonstruowane w sposób zapewniający ich przydatność użytkową i wygląd z uwzględnieniem dopuszczalnych odkształceń płyt.

System poręczy powinien spełniać warunki bezpieczeństwa jak również być łatwym w utrzymaniu i konserwacji.

- Profile aluminiowe

Hartowane profile aluminiowe powinny być wykonane z aluminium Al Mg Si 0,5 F 25 wg EN AW 6063T66 zgodnie z PN-EN 573-3:2010P o właściwościach mechanicznych: RM = 245 MPa, R0,2 = 195 MPa

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną ETA

- Łączniki

Poszczególne segmenty są łączone za pomocą dopasowanych trzpieni aluminiowych na nity zrywalne 4.8x16x16

- Śruby

Do mocowania elementów balustrady należy stosować śruby o średnicy M12 kl. 8.8. ze stali nierdzewnej w jakości min. 316 (A4), posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM.

- Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez fosforyzowanie i malowanie powłokami malarskimi proszkowymi wg palety RAL zgodnie z dokumentacją projektową.

W przypadku malowania na powierzchni aluminiowe zostanie zastosowany zestaw powłok i farb proszkowych Teknos 3 do zabezpieczania antykorozyjnego konstrukcji aluminiowych, posiadający Rekomendację Techniczną IBDiM Nr RT/2010-02-0043 do zastosowań w środowisku do C5-I, określonym zgodnie z PN-EN ISO 12944-2.

Zestaw jest przeznaczony na powierzchnie aluminiowe i składa się z następujących warstw

- powłoka konwersyjna wykonana poprzez fosforanowanie powierzchni aluminium,

- powłoka nawierzchniowa z farby INFRALIT PE 8350 o grubości od 60 pm do 120 pm, w kolorze RAL zgodnym z dokumentacją projektową.

W przypadku łączenia różnych metali, (np. stali galwanizowanej i stali nierdzewnej), należy przewidzieć efektywne środki zaradcze w celu eliminacji ryzyka wystąpienia korozji galwanicznej.

- Podkładki neoprenowe

Podkładki neoprenowe pod blachy podstawy słupków (o wymiarach zgodnych z wymiarem blachy) grubości 5mm, mocowane między blachą a kompozytem. Guma neoprenowa o twardości max. 65 stopni w skali Shore'a, o wytrzymałości na zerwanie min. 5,0MPa i wydłużeniu przy zerwaniu max. 300%

- Zabezpieczenie antykradzieżowe

W celu zapobieżenia kradzieży poszczególnych balustrad zostaną zastosowane nakrętki zrywalne M12 po jednej sztuce na jedną stopę segmentu. Nakrętki te będą stosowane dopiero po zamontowaniu i ustawieniu całej balustrady.

Części stalowe są dopuszczalne tylko pod warunkiem galwanizacji ogniowej lub podwójnego malowania proszkowego.

Łączniki części stalowych powinny również być galwanizowane ogniowo.

2.2.5. Dyble stalowe użyte do mocowania przęsła muszą być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dyble kl. 8.8. ocynowane.

2.3. Materiały do wykonania przęsła

2.3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały należy przechowywać zgodnie z zaleceniami producentów oraz innymi przepisami wydanymi przez władzę centralne i miejscowe.

W czasie ich przechowywania należy zapewnić wymaganą temperaturę i wilgotność oraz chronić przed promieniowaniem słonecznym oraz zabrudzeniem.

2.3.2. Materiały do wykonania przęsła

2.3.2.1. Materiały do wykonania płyt z kompozytu FRP

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu konstrukcji prefabrykowanych z kompozytu FRP są:

- Włókna szklane typu E-Glass (E) kompatybilnego z żywicami epoksydowymi (EP) o min. wytrzymałości na rozciąganie >2000 Mpa, wytrzymałości na ścinanie >60 Mpa i module sprężystości >75000 MPa,
- Żywice poliestrowe o minimalnych właściwościach (w stanie utwardzonym niezbrojonym): wytrzymałości na rozciąganie >60 Mpa, wytrzymałości na zginanie >140 Mpa i module sprężystości >3000 MPa.

2.3.2.2. Materiał wypełniający konstrukcję płyty przęsła

Do wypełnienia należy stosować pianki PIR lub PUR. Wypełnienie nie pełni funkcji konstrukcyjnych.

2.3.2.3. Nawierzchnia epoksydowa - nawierzchnia wykonana przy zastosowaniu kruszywa naturalnego oraz chemoutwardzalnej żywicy epoksydowej. Kolor nawierzchni – antracyt/"indyjski czerwony"/dorsalit/szary boksytowy.

- Nawierzchnia ścierna powinna ściśle przylegać do konstrukcji płyty przęsłowej w sposób umożliwiający osiągnięcie zakładanej długotrwałości (żywotności). Siła przyczepności (współczynnik przyczepności) pomiędzy nawierzchnią ścierną a

- płytą kompozytową powinien wynosić co najmniej 4 MPa - BRL K19143 .
- Nawierzchnia ścieralna powinna zostać wykonana z 3-komponentowego bezrozpuszczalnikowego polimeru (epoksyd) o gęstości min. 1,5g/cm³, wypełnionego odpornym na ścieranie drobnym tłuczniem drogowym o granulacji 1:3 mm.
- Nie dopuszcza się wykonania nawierzchni bitumicznych.

2.3.2.4. Materiał zewnętrznej powłoki ochronnej

- Materiał stosowany do wykonania zewnętrznej powłoki ochronnej prefabrykowanego przęsła to żelkot na bazie mieszanki preakceleryowanych żywic poliestrowych, z pigmentami odpornymi na działanie światła. Powłoka do laminatów poliestrowych o wysokiej odporności na zadrapania i uderzenia. Gęstość ok. 1,1 do 1,3 g/cm³, zalecana grubość warstwy suchej 350-450 µm.

2.3.2.5. Łożysko

- Łożyska liniowe z PE100 grubości min. 5mm, powinny być zintegrowane z prefabrykowanym przęsłem, (pryczepność min. 3,5 N/mm², punkt zmiękczenia >70°C).

3.SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wykonawca ma obowiązek zapewnić sprzęt, wszystkie narzędzia i maszyny, potrzebne do wykonania prac, a następnie usuwa je z terenu budowy, kiedy przestają być niezbędne do wykonania prac. Kontroluje stan maszyn, narzędzi i materiałów oraz odpowiada za nie podczas trwania robót. Należy używać tylko maszyn i narzędzi dostosowanych do warunków panujących na placu budowy i odpowiednich dla poszczególnych prac.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- sprzęt do montażu przęsła na przyczółkach: koparka lub dźwig o odpowiednim udźwigu > 10 t;
- inny drobny sprzęt pomocniczy: pasy i trawersy do podwieszenia przęsła pod koparkę lub dźwig, podkładki zabezpieczające przęsło itp. ;
- sprzęt do montażu balustrad: wiertarki i wkrętarki elektryczne.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/przedstawiciela Zamawiającego.

Przędło należy unosić za pomocą pasów z użyciem właściwie dobranych trawersów i podkładek zabezpieczających krawędzie kompozytu.

4.TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem. Transport przęsła powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta. W czasie przewozu należy zabezpieczyć przęsła przed przemieszczaniem się oraz uszkodzeniem. Drobne przedmioty należy przewozić w opakowaniach fabrycznych, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Wszystkie materiały można przewozić dowolnym środkiem transportu. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie oraz innych parametrów technicznych, należy przewidzieć konieczność uzyskania odstępstw i zgód zarządców dróg na transport ponadgabarytowy.

4.3. Składowanie materiałów

Przędło kompozytowe może być składowane na placu, jest odporne na działanie czynników atmosferycznych, soli i chlorków. Należy je składować w pozycji poziomej na dwóch belkach drewnianych o wymiarach min. 10x10cm.

Pozostałe materiały składować, w warunkach zabezpieczających je przed czynnikami atmosferycznymi w sposób zgodny z wymaganiami producenta.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przedsięwzięcie należy zrealizować zgodnie z systemem zarządzania jakością spełniającym wymogi ISO 9001.

Elementy balustrad przywożone są na budowę w segmentach, gdzie następuje ich ostateczny montaż. Mocowanie elementów balustrad za pomocą śrub przetykowych mocowanych do kołnierza przęsła kompozytowego.

5.2. Zasady wykonywania robót

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

W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze;
- wykonanie otworów w przyczółkach do montażu dybli;
- wykonanie nawierzchni epoksydowej na ściankach zapleczych.
- sprawdzenie elementów podporowych;
- ułożenie przęsła;

- montaż dylatacji (wciśnięcie gumowego profilu wypełniającego, aż do oparcia się na listwie FRP, z dokładnością zgodną z wymaganiami zawartymi w tablicy
- montaż balustrad
- prace wykończeniowe;

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera/przedstawiciela Zamawiającego:

- ustali lokalizację robót;
- wykona i przedstawi do akceptacji Inżynierowi/przedstawicielowi Zamawiającego projekt technologiczny składowania, transportu i montażu przęsła i balustrad;
- przeprowadzi obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych i ich zgodności z dokumentacją;
- sprawdzi czy warunki placu budowy odpowiadają warunkom zawartym w dokumentacji projektowej;
- zapewni wystarczającą przestrzeń pozwalającą na montaż przęsła;
- zgromadzi wszystkie materiały potrzebne do rozpoczęcia budowy;
- ustali lokalizację dybli.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora.

5.4. Roboty wykończeniowe (na placu budowy)

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

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, krawężników itp.;
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów;
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrole prac należy prowadzić zgodnie z zakładowymi zasadami kontroli.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, dopuszczenia jako wyrób jednostkowego stosowania, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające spełnienie wymagań wg pkt. 2.3.
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN (dotyczy balustrad),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów kompozytowych - niedopuszczalne są pęknięcia i/lub rysy w strukturze odpowiedzialnej za przenoszenie naprężeń.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/przedstawicielowi Zamawiającego do akceptacji. Przed montażem, Inżynier/przedstawiciel Zamawiającego dokona odbioru prefabrykatu przęsła oraz balustrad.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót.

6.3. Tolerancje wymiarowe przęsła kompozytowego

Tablica 1. Tolerancje wymiarowe dla przęsła kompozytowego

| Wymiar w mm | Tolerancja w mm |
|-------------|-----------------|
| 0-50 | ± 2 |
| 50-500 | ± 5 |
| 500-5000 | ± 10 |
| >5000 | ± 20 |

6.4. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | Wyszczególnienie robót | Częstotliwość badań | Wartości dopuszczalne |
|-----|--|---------------------|---|
| 1. | Lokalizacja i zgodność podpór/ przyczółków z dokumentacją projektową | 1 raz | Wg punktu 5 i dokumentacji projektowej |
| 2. | Sprawdzenie poprawności oparcia przęsła na podporach/przyczółkach | na bieżąco | W osi podłużnej: +/- 10 mm Poprzecznie: +/- 5 mm Wysokościowo: +/- 3 mm |
| 3. | Sprawdzenie poprawności montażu dybli (lokalizacja otworów ustalić po wstępnym ułożeniu przęsła) | 1 raz | W osi podłużnej: +/- 10 mm Poprzecznie: +/- 3 mm |
| 4. | Wykonanie robót wykończeniowych | ocena ciągła | |
| 5. | Wizualna kontrola stanu ochrony korozyjnej balustrad | 1 raz | Powierzchnia profili powinna być jednolita bez rys, uszkodzeń i odprysków |
| 6. | Wysokość balustrad | Na bieżąco | Odchylenie w pionie ±5mm na odcinku o |

| | | | |
|----|--------------------------|-------|----------------------------|
| | | | długości 8,0m. |
| 7. | Montaż profilu dylatacji | 1 raz | Odchylenie w pionie ± 3 mm |

7.OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka:

- kpl. (komplet) wykonanego obiektu mostowego z kompozytu FRP

Jednostki obmiarowe robót towarzyszących (np. przygotowania podłoża, wykonania podpór) są ustalone w odpowiednich ST.

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu na etapie montażu przęsła podlegają: - montaż dybli.

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

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w STWiORB i w Dokumentacji Projektowej.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej wg podpunktu 7.2. obejmuje:

- prace pomiarowe;
- roboty przygotowawcze;
- oznakowanie robót;
- dostarczenie materiałów i sprzętu;
- wykonanie otworów dla montażu dybli mocujących;
- montaż śrub/dybli mocujących;
- montaż przęsła na podporach/przyczółkach;
- montaż dylatacji;
- montaż balustrad;
- roboty wykończeniowe;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

1. PN-EN1990 Eurocode 0, Podstawy Projektowania Konstrukcji
2. PN-EN 1991-1-1 Eurocode 1, Oddziaływania na konstrukcje- Część 1-1 : Oddziaływania ogólne- Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
3. PN-EN 1991-1-4 Eurocode 1, - Oddziaływania na konstrukcje Część 1-4: Oddziaływania ogólne- Oddziaływania wiatru
4. PN-EN 1991-1-5 Eurocode 1: Oddziaływania na konstrukcje Część 1-5: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania termiczne
5. PN-EN 1991-1-6 Eurocode 1 - Oddziaływania na Konstrukcje Część 1-6: Oddziaływania ogólne- Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji.

- | | | |
|-----|--------------------|--|
| 6. | PN-EN 1991-2 | Eurocode 1: Oddziaływania na Konstrukcje Część 2: Obciążenia ruchome mostów |
| 7. | PN-EN 1993-1 | Eurocode 3: Projektowanie konstrukcji stalowych-Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków |
| 8. | PN-EN 13706-3 | Zbrojone kompozyty polimerowe – Specyfikacje dla profili poltrudowanych. Część 3; Specyficzne Wymogi |
| 9. | ASTM E739 | Standard Practice for Statistical Analysis of Linear or Linearized Stress-Life (S-N) and Strain-Life (ε-N) Fatigue Data |
| 10. | PN-EN 573-3:2010P | Aluminium i stopy aluminium -- Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie -Część 3: Skład chemiczny i rodzaje wyrobów |
| 11. | PN- EN 24017:1998 | Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B. |
| 12. | PN-64/B-03220 | Konstrukcje aluminiowe - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 13. | PN-85/S-10030 | Obiekty mostowe – Obciążenia |
| 14. | PN-85/B-04500 | Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych. |
| 15. | PN-EN 1317-1:2010E | Systemy ograniczające drogę -- Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań |
| 16. | PN-EN 1317-2:2010E | Systemy ograniczające drogę -- Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad |

10.3. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz.U. 2000 nr 63 poz. 735 z późn. zm.)
2. CUR 96; 2017 Konstrukcyjne polimery zbrojone włóknami w budownictwie cywilnym i inżynieryjnym, Holenderskie Wytyczne Projektowania konstrukcji kompozytowych nie objęte Normami, aktualizowane w roku 2017
3. Holenderskie Normy BRL K19143 (odnośnie nawierzchni kompozytowej)
4. Norma Holenderska NEN13706 odnośnie współczynnika niedoskonałości

11. ZAŁĄCZNIKI

11.1. Testy przęsła z FRP

Płyty przęsła powinny zostać poddane testom na udarność, (dotyczy badania technologii nie konkretnego elementu), które potwierdzą przydatność stosowania kompozytu wykonanego w danej technologii:

- **Udarność:** konstrukcja płyty przęsłowej musi być odporna na obciążenie dynamiczne odpowiadające uderzeniu kuli stalowej o masie 1000kg spadającej z wysokości 1m. Po takim teście nie może wystąpić rozwarstwienie ani inne wady szkodliwe dla pracy całej konstrukcji.
Celem testu udarności jest wykazanie doświadczalnie, że duże obciążenie udarowe (takie, jakie występuje w przypadkowych obciążeniach) na płycie, może powodować tylko lokalne uszkodzenia bez negatywnego wpływu na pracę całej płyty przęsła. Po obciążeniu uderzeniowym płyta może wykazać miejscowe uszkodzenia (rozwarstwienie) w obciążonej powłoce. Jednak uszkodzenie to ma ten sam rozmiar co powierzchnia styku z obciążeniem.
Lokalne uszkodzenie po obciążeniu nie powoduje utraty właściwości użytkowych i konstrukcyjnych płyty, (redukcja sztywności poniżej 1%). Możliwa jest naprawa powstałych uszkodzeń.

11.2. Okres eksploatacji, gwarancja

Projektowany okres eksploatacji - minimum 100 lat;

Konstrukcja nie wymagająca konserwacji przez okres 60 lat,

gwarancja na konstrukcję minimum 50 lat.

gwarancja na odklejanie warstwy ściernalnej w odniesieniu do płyt/przęsła dla ruchu pieszych i rowerów - 10 lat

D – 10.02.00 STALOWA ŚCIANKA SZCZELNA

1. WSTĘP

Zakres stosowania ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pogrążaniem/wyrywaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych związanych z realizacją zadania:

Rozbudowa drogi powiatowej nr 1427G Osetnik-Sasino poprzez budowę ciągu pieszo-rowerowego o dł. ok. 2,6km

Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z pogrążaniem/wyrywaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych zgodnie z Dokumentacją Projektową Zamawiającego lub/i Wykonawcy.

ST swoim zakresem obejmuje:

- a) prace przygotowawcze, pomiarowe i porządkowe:
 - zakup i transport grodzic stalowych w miejsce wbudowania;
 - wytyczenie osi projektowanej ścianki w terenie;
 - wykonanie i rozbiórkę niezbędnych zabezpieczeń;
 - wykonanie platform roboczych i startowych;
 - montaż i demontaż konstrukcji pomocniczych;
 - uprzątnięcie terenu po zakończeniu robót;
- b) pogrążanie/wyrywanie grodzic stalowych.
- c) wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych.

Specyfikacja swoim zakresem nie obejmuje:

34. wykonania dojazdów dla samochodów transportujących materiały i sprzęt;
35. przygotowania miejsc placów rozładunkowych oraz składowych;
36. usunięcia i zabezpieczenie na czas wykonywania robót wszelkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych;
37. wykonania kotew gruntowych, rozpór i kleszczy;

Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami i warunkami kontraktu lub/i podanymi w ST D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Zakotwienie

System zakotwienia ścianki szczelnej, np. zakotwienie z płyt lub ścian kotwiących łącznie ze ściąganiem, kotwami wkręcanymi i skalnymi, zapuszczanymi kotwami gruntowymi, pale kotwiące oraz zakotwienia w postaci bryły zainiektowanej lub rozpartej.

Konstrukcje pomocnicze

Wszystkie konstrukcje potrzebne do bezpiecznego wykonywania ścianek szczelnych.

Podparcie

Zestaw kleszczy i rozpór do podparcia konstrukcji.

Kombinowana ścianka szczelna

Ścianka szczelna złożona z elementów nośnych i uzupełniających. Elementami nośnymi mogą być stalowe rury, belki lub pale skrzyniowe. Elementami uzupełniającymi są stalowe grodzice korytkowe lub zetowe.

Doświadczenia porównywalne

Udokumentowane lub inne jasno określone informacje dotyczące warunków gruntowych oraz warunków wykonawstwa, odniesione do podobnych rodzajów gruntów i skał, dla których spodziewane są podobne oddziaływania. Doświadczenia miejscowe uważane są za szczególnie przydatne.

Poduszka

Tworzywo wypełniające ściśle wnękę kołpaku, które łagodzi siłę uderzenia spadającego młotka na kołpak i głowicę brusa (grodzicy)

Rozejście zamków

Rozerwanie się zamka podczas zagłębiania grodzicy.

Wskaźnik rozejścia zamków

Urządzenie do określenia, czy połączenia zamków sąsiednich grodzic podczas zagłębiania są między sobą szczepione całkowicie

Kołpak

Urządzenie osadzone na głowicy brusa (grodzicy), które rozdziela uderzenie młota równomiernie na brusy zapobiegając dzięki temu uszkodzeniom głowicy brusa.

Zagłębianie

Działanie pozwalające na wprowadzenie brusa do wymaganej głębokości w grunt. *Zagłębianie* bardzo często jest też nazywane *pogrążaniem*.

Metoda zagłębiania

Wszystkie metody zagłębiania, takie jak: pogrążanie ciągłe pojedynczych elementów od razu na projektowaną głębokość, pogrążanie panelowe lub naprzemienne, pogrążanie etapowe za pomocą wbijania, wibrowania, wciskania lub kombinacja tych metod.

Wspomaganie zagłębiania

Metoda mająca na celu zmniejszenie oporu zagłębiania podczas zagłębiania, np. wplukiwanie lub wstępne rozwiercanie.

Nakładka

Płyta stalowa, która łączy razem dwa odcinki grodzic

Rama prowadząca

Rama składająca się z jednej lub kilku sztywnych belek przewodnikowych, zwykle ze stali lub drewna, stosowana w celu pozycjonowania brusa podczas ustawiania i utrzymywania osiowości brusów w czasie łączenia i zagłębiania.

Młot

Część wyposażenia kafara, zapewniająca poprzez energię uderzenia zagłębienie brusa do określonej głębokości. *Młotem* jest też bardzo często nazywane urządzenie do wbijania grodzic w grunt.

Prowadnica

Dźwigar lub podobny element zamocowany do wieży w celu prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania

Kierownica

Urządzenie kierujące łączące kołpak lub/i młot z prowadnicą

System prowadzący

Kompletny układ do prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania

Bolec kotwiący
 Pręt wystający z podstawy grodzicy używany do połączenia grodzicy z podłożem skalnym
 Kotwa wkręcana
 Pręt zakończony gwintowanym ostrzem, który jako element kotwiący zostaje wkręcany w naturalne podłoże za grodzicami
 Szakła
 Osprzęt do podnoszenia grodzic z podłoża i ustawiania ich w pozycji pionowej.
 Brus (grodzica)
 Jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza, zespolona podwójna bądź wieloprofilowa).
 Ścianka szczelna
 Ściana ciągła składająca się z brusów. W przypadku stalowych grodzic ciągłość ścianki zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków, spasowanie podłużnych wypustów lub poprzez specjalne łączniki.
 Konstrukcja ścianki szczelnej
 Konstrukcja, do podtrzymania gruntu i wody, składająca się z brusów, gruntu i skały, zakotwień, podparć i kleszczy.
 Kontrola na placu budowy
 Kontrola na placu budowy i w jego otoczeniu.
 Badanie terenowe
 Badania geotechniczne na terenie budowy i w jego sąsiedztwie.
 Przesuw
 Względne przemieszczenie między zamkami sąsiednich grodzic w kierunku podłużnym.
 Rozpora
 Podłużny element ściskany, zwykle ze stali, drewna lub żelbetu, do podparcia ścianki szczelnej najczęściej połączony z kleszczami.
 Szablon
 Specjalny rodzaj ram prowadzących używanych do ustawiania zakrzywionych lub załamanych w planie ścianek szczelnych. Często stanowią one platformę roboczą lub pomost dojeściowy przy prowadzonych robotach kafarowych.
 Nanizacz
 Urządzenie zamocowane w podstawie grodzicy w celu naprowadzenia grodzicy na zamek grodzicy wcześniej umieszczonej w ramie prowadzącej
 Wibrator
 Urządzenie służące do zagłębiania i wyrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych.
 Prasa hydrauliczna
 Urządzenie służące do statycznego zagłębiania lub wyrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych metodą bezwibracyjną przy wykorzystaniu siłowników hydraulicznych, a w przypadku gdy zastosowane urządzenie do statycznego zagłębiania brusów tego wymaga, przy wykorzystaniu zainstalowanych wcześniej brusów lub elementów startowych.
 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.
 Monitorowanie
 Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu zagłębiania.
 Nadzór
 Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem konstrukcji ścianki szczelnej.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podano w warunkach kontraktu lub/i D-00.00.00. "Wymagania Ogólne". Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Polskimi Normami, niniejszą ST oraz poleceniami Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w warunkach kontraktu lub/i D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

Materiały stosowane do wykonania stalowych ścianek szczelnych to grodzice stalowe ze stali o gatunku zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz Polskimi Normami.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej dopuszcza się do stosowania wszystkie typy grodzic, które w dniu rozpoczęcia robót mogą być wykorzystywane w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami¹.

Grodzice stalowe

Grodzice nowe

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej do wykonania stalowej ścianki szczelnej należy użyć nowych grodzic stalowych typu U lub Z o parametrach zgodnych z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz Polskimi Normami. Za zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej należy uznać wszystkie grodzice, które

- mają nie mniejszą wytrzymałość na zginanie (iloczyn wskaźnika wytrzymałości grodzicy i granicy plastyczności stali) niż wymagana w Dokumentacji Projektowej;
- spełniają jednocześnie wszystkie inne szczegółowe wymagania Dokumentacji Projektowej, jeżeli zostały one określone w projekcie (np. w zakresie min. momentu bezwładności, grubości ścianki, lokalizacji zamka, szerokości modularnej grodzicy, pogrążalności itp.).

Gatunki stali z której wytwarzane są grodzice podano w tablicy 1

Tablica 1. Gatunki stali grodzic

| Gatunek stali | Granica plastyczności R_{eh} [MPa] | Wytrzymałość na rozciąganie R_m [MPa] | Maksymalne wydłużenie A [%] |
|---------------|--------------------------------------|---|-----------------------------|
| S240GP | 240 | 340 | 26 |
| S270GP | 270 | 410 | 24 |
| S320GP | 320 | 440 | 23 |
| S355GP | 355 | 480 | 22 |

¹ dopuszcza się do stosowania w budownictwie wszystkie wyroby budowlane, które zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych Rozdział 2. Art. 5.1. (Dz. U. 2004, nr 92, poz. 881) posiadają znak budowlany B. Według Rozdziału 2. Art. 8.1 powyższej ustawy wystawienie przez producenta krajowej deklaracji zgodności upoważnia go do opatrzenia produktu znakiem budowlanym B. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041) Rozdział 2. § 4.1. wytwórca wystawia na swoją wyłączną odpowiedzialność krajową deklarację zgodności z Polską Normą, w tym wypadku z PN-EN 10248:1999 części 1 i 2. Wzór takiej deklaracji, na której powinien być także umieszczony znak budowlany B znajduje się w Załączniku 2. wyżej wymienionego rozporządzenia. Producent grodzic dostarcza taką deklarację wraz z materiałem klientowi na jego żądanie.

| | | | |
|--------|-----|-----|----|
| S390GP | 390 | 490 | 20 |
| S430GP | 430 | 510 | 19 |

Grodzice używane

Niedopuszczalne.

Materiały uszczelniające

Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej.

Inne materiały i wyroby

Wszystkie materiały i wyroby nie wymienione w niniejszej ST, a przewidziane do wykorzystania w trakcie realizacji robót powinny posiadać deklarację zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną oraz być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w warunkach kontraktu lub/i D-00.00.00. "Wymagania Ogólne" oraz w Polskiej Normie.

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pograżania/wyrywania grodzic (kafarów, wibromłotów, urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic) zgodnym z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz zaakceptowanym przez Nadzór.

Grodzice mogą być pograżane/wyrywane z zastosowaniem jednej z następujących maszyn:

- młotami: hydraulicznymi, spalinowymi, wolnospadowymi,
- wibromłotami: wysokiej i niskiej częstotliwości, wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy, wysokiej częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem (z ciągłą regulacją częstotliwości) oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania (tzw. nieresonansowe)
- urządzeniami do statycznego wciskania/wyciągania grodzic.

Należy dobrać taki sprzęt do pograżania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

Wykonawca na życzenie Nadzoru przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót.

Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót z odpowiednią wydajnością zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

4. TRANSPORT

Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w warunkach kontraktu lub/i D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wymagania szczegółowe

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy i zależy od wymagań konkretnego projektu. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzic.

Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy wcześniej zagłębionej. W przypadku gdy zapewnienie takiego dostępu jest niemożliwe (np. w sytuacji gdy korona ścianki znajduje się na zbyt dużej wysokości), zalecane jest stosowanie nanizacza, które umożliwiają połączenie zamków bez obecności osób na poziomie korony ścianki. Zasada działania nanizacza została schematycznie przedstawiona na Rysunku 6.

Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w 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.

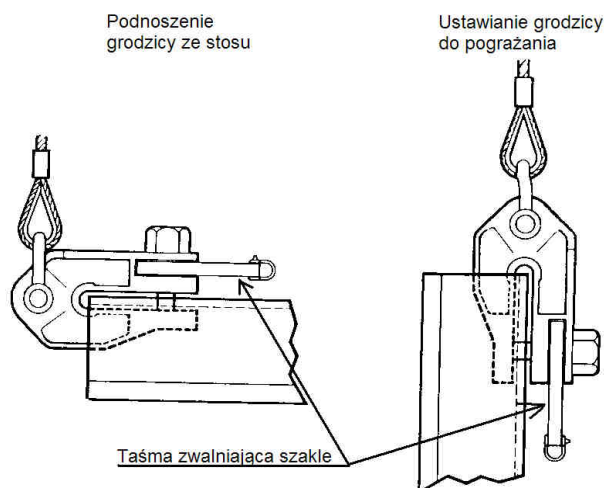
Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

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 brusów.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.

W celu uniknięcia ugięć grodzic, które mogą powodować trwałe odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzic w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.



Rysunek 1. Szakła zwalniane z powierzchni terenu

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawiesia płaskie. W przypadku stosowania do przemieszczenia grodzic szakli zdalnie sterowanych (Rysunek 1), ich niezawodne działanie należy 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.

Szczegółowe wymagania dotyczące składowania oraz przenoszenia grodzic podane są w p. 8.3. oraz w Załączniku A normy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w warunkach kontraktu lub/i D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wymagania szczegółowe

Dokumentacja projektowa

Roboty należy prowadzić na podstawie zatwierdzonej do wykonania Dokumentacji Projektowej, która powinna zawierać następujące informacje ogólne :

- a) plan sytuacyjny z zaznaczonymi drogami dojazdowymi oraz możliwymi utrudnieniami;
- b) ograniczenia dotyczące dowozu sprzętu lub/i materiałów;
- c) lokalizację reperów na terenie lub w sąsiedztwie budowy wraz z opisem wysokościowym;
- d) lokalizację wszystkich instalacji podziemnych (np. elektrycznych, telekomunikacyjnych, gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych) i napowietrznych oraz sąsiadujących budynków i budowli wraz z określeniem podatności na uszkodzenia w trakcie prowadzenia robót;
- e) opis rodzaju i parametrów/stanu gruntów, uwarstwienia podłoża na całym obszarze budowy oraz występowania i poziomów wód gruntowych;
- f) możliwość występowania kamieni, głazów lub innych przeszkód naturalnych i sztucznych w gruncie (np. starych fundamentów, kotew gruntowych, elementów ochrony katodowej, itp.);
- g) możliwość przyczepiania się gruntów spoistych do brusów w trakcie wyrywania ścianek;
- h) ograniczenia poziomu hałasu i drgań;
- i) ograniczenia dotyczące metody zagłębiania ścianki oraz metody wspomagającej;
- j) wymagania określające współczynnik przepuszczalności ścianki szczelnej w odniesieniu do wody i innych cieczy;
- k) w przypadku konstrukcji stykających się z wodą: poziom wody i jego zmiany (amplituda, częstość zmian wraz z ich przyczyną, np. opróżnienie zbiornika piętrowego, pływy, itp.);
- l) dane dotyczące możliwych zanieczyszczeń gruntów.

Obowiązkiem Wykonawcy jest doprecyzowanie ustaleń Dokumentacji Projektowej przed rozpoczęciem robót i opracowanie ogólnych wytycznych postępowania. Opracowania Wykonawcy podlegają przedłożeniu i zatwierdzeniu przez Nadzór.

Dokumentacja Projektowa/uzupełniająca powinna zawierać również informacje szczegółowe wymagania techniczne dotyczące ścianek szczelnych obejmujące:

- m) osie projektowanej ścianki szczelnej;
- n) rozmieszczenie, rodzaj, długości i gatunek stali grodzic;
- o) projektowane rzędne korony i spodu ściany;
- p) sposób zabezpieczenia przed korozją lub system konserwujący;
- q) informacje, czy konieczne jest zespawanie zamków dla przenoszenia obciążenia ścinającego w kierunku podłużnym;
- r) różne etapy wykonania konstrukcji ścianki szczelnej.

Przed przystąpieniem do realizacji robót zaleca się, aby dostępne były następujące dane uzupełniające:

- porównywalne doświadczenia z robót przeprowadzonych na terenach przyległych lub z robót podobnych przeprowadzonych w podobnych warunkach;
- stan istniejących budowli, konstrukcji i instalacji zlokalizowanych na terenach przyległych wraz z określeniem rodzaju i głębokości posadowienia;
- dane dotyczące niesprzyjających warunków pogodowych (np. silne wiatry i ich częstotliwość);
- silne przemarzanie gruntu wówczas, gdy może prowadzić do przekroczenia naprężeń w elementach ścianki szczelnej.

Ponadto zaleca się, aby dokumentacja wykonawcy precyzowała następujące aspekty realizacji robót jeśli odnoszą się do realizowanej konstrukcji, (przed przystąpieniem do realizacji robót):

- jakość spawania;
- metoda zaryglowania zamków;
- metodę cięcia elementów stalowych;
- metodę wspomagania zagłębiania brusów i głębokość do której może być zastosowana;
- kształt buta oraz innych zabiegów wymaganych dla zabezpieczenia ostrza grodzicy w podłożu skalnym;
- metoda, dzięki której, w plastycznych gruntach spoistych zalegających nad skałami, można unikać przeciskania się gruntu przez szczelinę między podstawą grodzicy i stropem skały;
- jakość zasypu gruntowego lub/i metoda jego wykonywania;
- wstępne sprężenie rozpór lub zakotwień w celu zmniejszenia przemieszczeń gruntu za ścianką szczelną;
- ograniczenia czasowe podczas krytycznych etapów wykonawstwa;
- metody i poziomy obniżania zwierciadła wody gruntowej;
- typ, rodzaj i metoda nakładania powłok na elementy stalowe;
- metody ochrony katodowej;
- wzajemna zgodność między materiałami uszczelniającymi zamki i powłokami ochronnymi;
- specjalne wymagania dotyczące przepuszczalności lub szczelności stalowych ścianek szczelnych;
- metoda zabezpieczająca położenie podstawy grodzicy podczas wykonywania przyległego wykopu w podłożu skalnym;
- wpływ wyrywania brusów na wytworzenie połączeń hydraulicznych między warstwami gruntów mających różne poziomy wodonośne;

Jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty, które mogą znajdować się w strefie oddziaływania na nie wibracji i hałasu wywoływanych przez sprzęt budowlany w trakcie pogrążania grodzic to projekt powinien zawierać następujące informacje:

- zasięgi stref oddziaływania sprzętu do pogrążania grodzic;
- wpływ pogrążania i wyrywania brusów na sąsiednie budynki, instalacje i urządzenia, na osiadanie powierzchni gruntu
- informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
- zalecenia co do prowadzenia pomiaru drgań na tych obiektach i rozmieszczeniu punktów pomiarowych oraz co do maksymalnych dopuszczalnych wartości przyspieszeń mierzonych na obiektach.

Natomiast jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty znajdujące się w zasięgu stref oddziaływania wykopu to projekt powinien zawierać następujące informacje:

- zasięgi stref oddziaływania wykopu,
- informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
- zalecenia co do montażu reperów, plomb i piezometrów przed wykonaniem wykopu,
- zalecenia co do częstotliwości wykonywania pomiarów geodezyjnych, badania stanu plomb i sprawdzania wahań poziomu wody gruntowej,
- zalecenia co do ewentualnego wzmocnienia konstrukcji, fundamentów, podłoża gruntowego pod sąsiadującymi z wykopem obiektami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie zawiera powyższych informacji, a istnieje podejrzenie, że opisane sytuacje mają w danym wypadku miejsce, obowiązkiem Wykonawcy jest doprecyzowanie ustaleń Dokumentacji Projektowej przed rozpoczęciem robót i opracowanie ogólnych wytycznych postępowania (np. w przypadku natrafienia w gruncie na przeszkody). Opracowania Wykonawcy podlegają przedłożeniu i zatwierdzeniu przez Nadzór.

Etapowanie robót

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone w harmonogramie robót. Przed przystąpieniem do realizacji robót jednoznacznie powinny zostać zdefiniowane kryteria przejścia z jednego etapu do następnego.

Dla każdego etapu realizacji robót ważne są następujące dane dotyczące:

- poziomów zasypów i wykopów;
- poziomów i zmienności poziomów wody gruntowej i wód swobodnych w przypadku prowadzenia odwodnienia;
- charakterystyk materiału zasypowego i jego jakości po obu stronach ścianki szczelnej;
- przemieszczeń ścianki szczelnej na końcu poszczególnych etapów;
- ograniczeń dotyczących obciążeń naziomu za wykonywaną ścianką.

Przygotowanie terenu budowy

Teren budowy należy tak przygotować, aby prace można było wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo i założoną wydajność prowadzonych robót. Przygotowanie i wykorzystanie konstrukcji pomocniczych powinno odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przygotowanie terenu budowy obejmuje:

- a) wytyczenie w sposób trwały osi ścianki w terenie;
- b) wykonanie ewentualnych wykopów wstępnych lub/i ewentualnych platform roboczych i startowych;
- c) ewentualne spawanie, cięcie i malowanie powierzchni grodzic zgodnie z Polską Normą oraz odpowiednią ST;

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do pogrążania grodzic wykonać niezbędne urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Podczas pogrążania grodzic w grunt żwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed wtlaczaniem kamyków i zatykaniem zamka.

Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w Dokumentacji Projektowej 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.

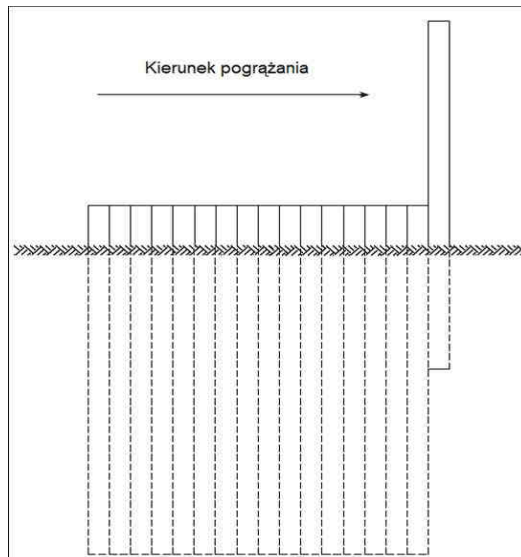
Pogrążanie grodzic

Metody pogrążania

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej metoda zagłębienia grodzic, sprzęt i metoda wspomaganie zagłębienia nie zostały jednoznacznie określone, należy je dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, zaleca się przeprowadzenie próbnego pogrążania grodzic. Dane uzyskane z przeprowadzonych próbnego pogrążeń grodzic mogą być wykorzystane do zwiększenia efektywności zagłębienia grodzic oraz potwierdzenia poprawności wyboru profilu grodzicy². Próbnego pogrążania mogą także wskazać na konieczność wspomaganie zagłębienia.

W metodzie ustawienie i pogrążenie (Rysunek 2) pojedyncza lub podwójna grodzica jest pogrążana na pełną głębokość przed ustawieniem kolejnej grodzicy. Ta metoda ma tę zaletę, że głowica brusa podnoszona jest ponad powierzchnię gruntu na wysokość równą długości grodzicy. Ponadto grodzice można ręcznie łatwo wprowadzić w zamek grodzicy już zagłębionej.

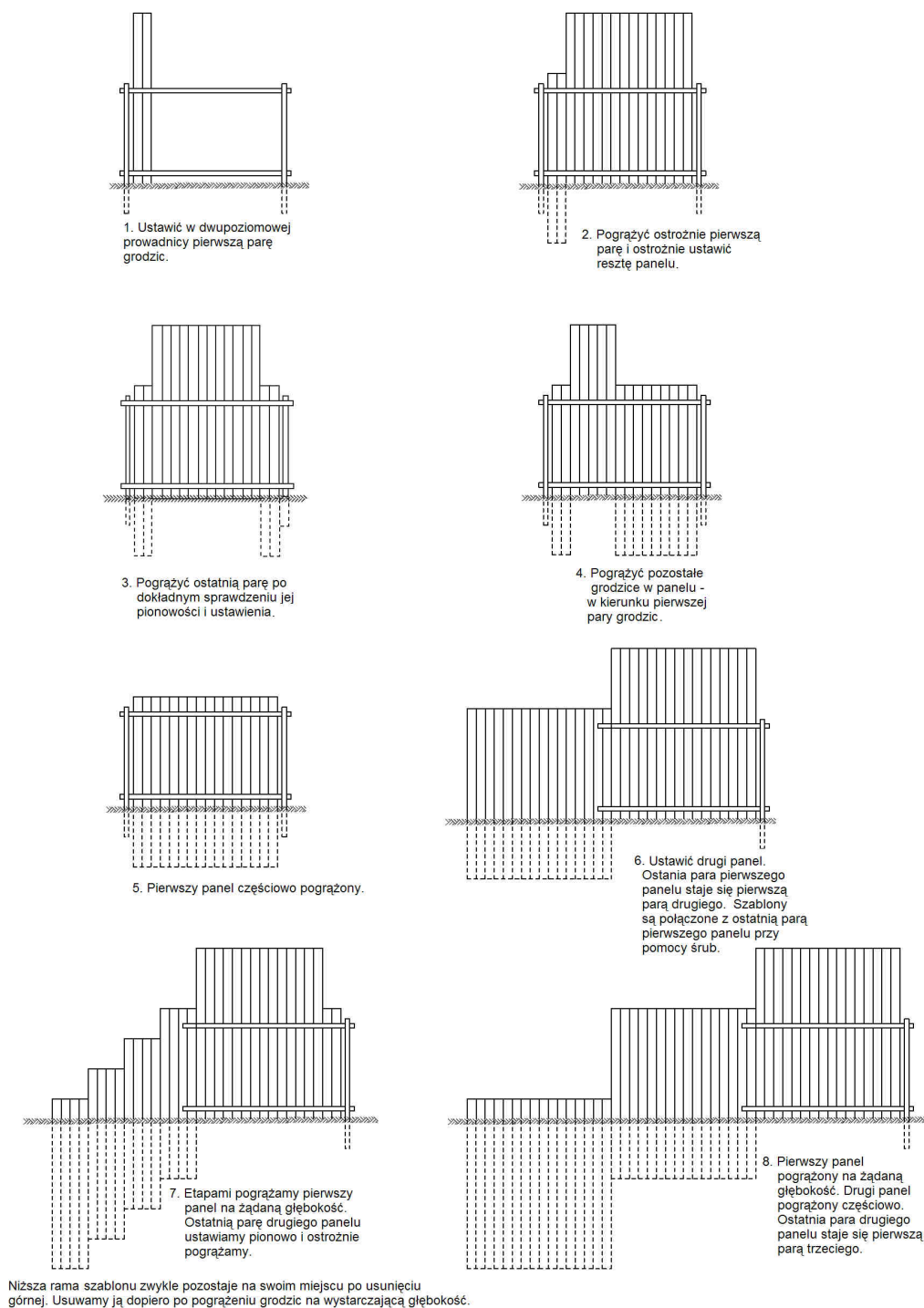
² o ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej zaleca się, aby głębokość w metrach, na którą pogrążyliśmy grodzice w normalnych warunkach gruntowych, nie przekraczała wartości $W \times [cm^3]$ na metr bieżący ścianki podzielonej przez 100 – zalecenie technologiczne.



Rysunek 2. Metoda ustawienie i pogrążanie

W przypadku gruntów zagęszczonych, zwartych gruntów spoistych i gruntów, w których istnieją przeszkody, stosowanie metody ustawienie i pogrążenie może prowadzić przy swobodnym prowadzeniu do trudności związanych z rozejściem się zamków oraz czasami do znacznych odchyleń od wymaganego położenia.

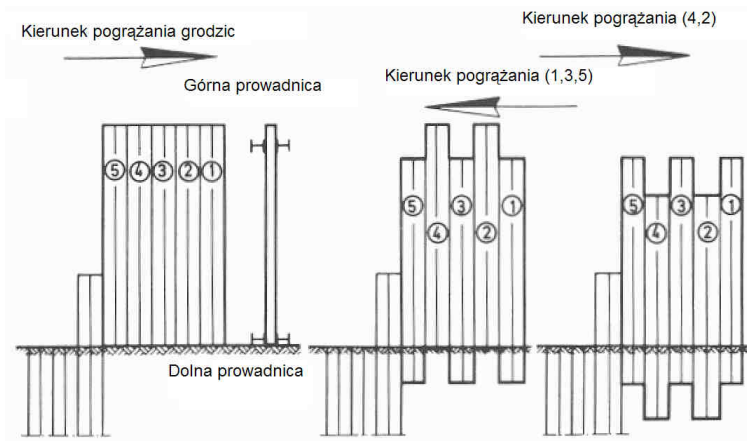
Metody pogrążania panelowego (Rysunek 3) i naprzemiennego pogrążania panelowego (Rysunek 4) pozwalają na lepszą kontrolę położenia grodzic wzdłuż ścianki szczelnej, gdyż grodzice prowadzą się nawzajem w zamkach. Równocześnie minimalizowane jest niebezpieczeństwo rozejścia się zamków.



Rysunek 3. Metoda pograżania panelowego.

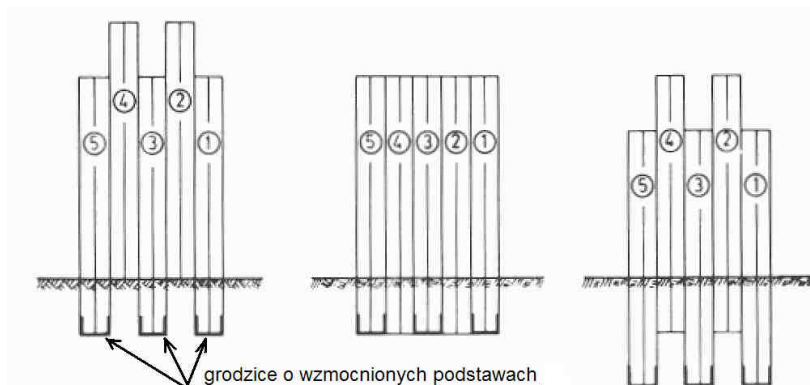
W metodzie panelowej (Rysunek 3) najpierw ustawia się w dwupoziomowej ramie prowadzącej panel połączonych ze sobą w zamkach grodzic, a następnie pograć grodzice w tak przygotowanym panelu jedna po drugiej, aż do osiągnięcia poziomu górnej ramy prowadzącej. W następnym etapie ustawia się drugi panel wykorzystując jako jedno z podparć ramy prowadzącej ostatnią grodzicę pierwszego panelu. Po pograżeniu drugiego panelu powtarza się ponownie wszystkie operacje wymienione powyżej przy ustawieniu trzeciego panelu. W momencie, w którym jedna ze stron ramy prowadzącej jest już zamocowana do ostatniej grodzicy drugiego panelu można pograć na projektowaną głębokość grodzice panelu pierwszego. Wymienione operacje należy powtarzać przy pograżaniu kolejnych paneli.

W przypadku gdy w trakcie pograżania natrafia się na trudne warunki gruntowe można zastosować tzw. naprzemienne pograżanie panelowe (Rysunek 4). W tym wariantcie grodzice ustawione w panelu pograża naprzemiennie.



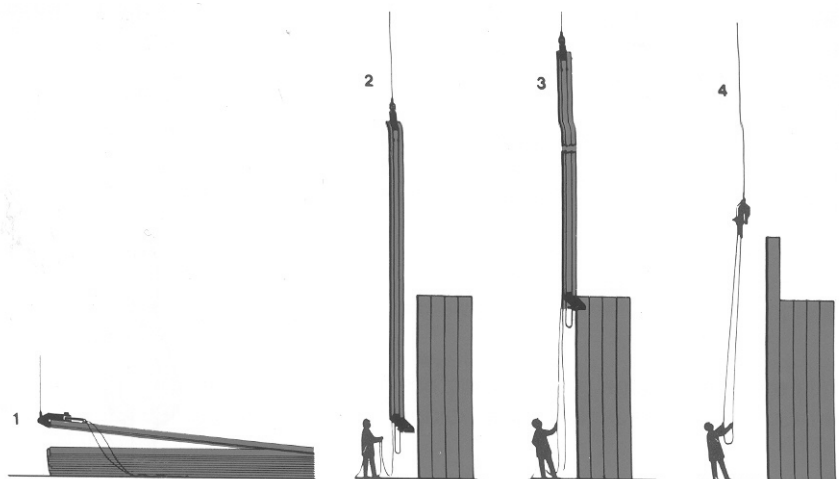
Rysunek 4. Naprzemienne pograżanie panelowe.

W jeden z wariantów naprzemiennego pograżania panelowego (Rysunek 5) zakłada wzmocnienie podstawy co drugiej grodzicy. W tym wariantcie najpierw na pewną głębokość pograżane są grodzice ze wzmocnionymi podstawami, a w następnym etapie pograża się grodzice bez wzmocnionych podstaw na taką samą głębokość. Panelowe pograżanie naprzemienne z grodzicami o wzmocnionych podstawach może być wykorzystywane przy pograżaniu grodzic w gruntach bardzo zagęszczonych piaskach i żwirach oraz przy pograżaniu podstaw grodzic w skałach miękkich.



Rysunek 5. Naprzemienne pograżanie panelowe z grodzicami o wzmocnionych podstawach.

Wadą metod panelowych jest to, że wzajemne połączenie zamków grodzic wymaga podniesienia grodzicy na wysokość równą jej podwójnej długości. Powoduje to także konieczność zapewnienia pracownikom dostępu do zamków łączonych grodzic tak, aby je ze sobą połączyć. Zalecanym rozwiązaniem jest stosowanie w takich wypadkach specjalnego przyrządu - nanizacza. Nanizacz jest montowany do zamka znajdującego się od strony panelu przy podstawie grodzicy. Urządzeniem tym steruje się z powierzchni terenu. Idea zastosowania nanizacza przedstawiona jest na Rysunek 6.



Rysunek 6. Schematyczne przedstawienie zasady działania nanizacza

Nanizacz może być także wykorzystywany przy pograżaniu ścianki z grodzic, która docelowo ma wystawać ponad poziom terenu, na taką wysokość, że ręcznie nie można połączyć zamków grodzic ze sobą. Gdy w trakcie pograżania grodzic dowolną z wymienionych powyżej metod elementy napotkają na przeszkody to można kontynuować pograżanie pozostałych grodzic bez obawy zakłócenia procesu pograżania. Należy jednak zawsze szukać przyczyn trudności w trakcie pograżania. Jeżeli natrafimy na trudne warunki gruntowe i wystąpią trudności z pograżeniem niektórych grodzic na żądaną głębokość, to te wystające grodzice mogą być pograżone później przy użyciu mocniejszych urządzeń. Jeżeli natomiast trudność w pograżeniu wystającej grodzicy jest wynikiem odchylenia się sąsiadujących grodzic w osi ścianki w przeciwnych kierunkach to należy rozważyć wyrwanie tej i sąsiadujących grodzic i ponowne ich pograżenie ze zwróceniem szczególnej uwagi na ich pionowość. Należy dobrać taką metodę pograżania, która nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i

instalacji podziemnych.

Wykonanie robót

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pograżania w gruncie. Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamka łączący dwa elementy należy zaciśnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie pograżania. Nowo wyprodukowane grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami³. Sparowane grodzice przywożone są w miejsce pograżania i podnoszone jako całość.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Jeżeli spodziewamy się napotkania przeszkód w trakcie pograżania zaleca się wzmocnić podstawę pala (pkt. 8.4.19 normy).

W przypadku gdy osie ścianki w rzucie pionowym się przecinają pograżanie grodzic rozpoczyna się od narożnika. Narożne grodzice zespawane ze sobą (zalecenia dotyczące spawania grodzic wg p. 8.4 Polskiej Normy), pograża się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Następnie tuż przed nimi na ziemi zaleca się ułożyć ramy prowadzące drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić grodzice (Rysunek 10). Parę lub pojedynczą grodzicę nanizuje się na zamek grodzicy narożnej i pograża w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno pograża się następne pary lub pojedyncze grodzice na odcinku objętym ramami prowadzącymi. Jeżeli grodzice podczas pograżania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

Jeżeli ścianka z grodzic typu U nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia oraz nie jest zwieńczona oczepem żelbetowym, po zainstalowaniu grodzic na projektowaną głębokość wskazane jest zespawanie zamków na górnym odcinku na długości 50-80cm, w celu polepszenia współpracy grodzic przy zginaniu.

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

- a) rozerwanie blachy ścianki między zamkami;
- b) zgniecenie dolnego końca ścianki.

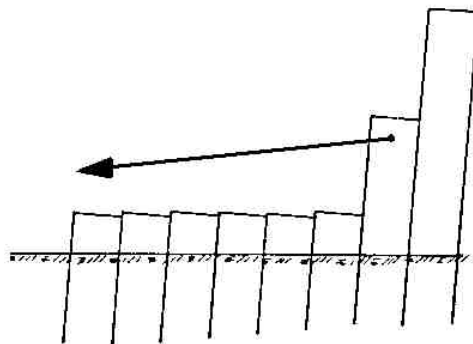
Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy pala. Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas pograżania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się grodzicy oraz to, że podczas uderzeń młot odskakuje.

Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pograżania

W trakcie pograżania grodzic występuje pomiędzy grodzicą pograżaną, a już pograżoną w gruncie tarcie w zamkach. Jeżeli siły tarcia w zamkach są bardzo duże to w trakcie pograżania może uwidocznić się jedno lub więcej wymienionych poniżej zjawisk.

Pochylenie się grodzic w osi ścianki. Tarcie w zamku powoduje mimośrodowe działanie siły na grodzicę. Problem ten można rozwiązać w jeden z poniższych sposobów:

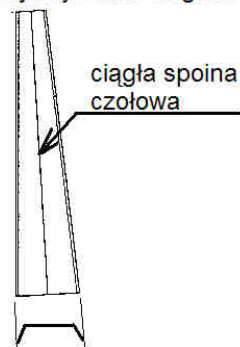
46. przemieszczenie osi uderzenia młota lub wibromłota,
47. zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku (zmniejszenie to może być osiągnięte różnymi środkami smarującymi; można też podjąć zabiegi utrudniające dostanie się gruntu do zamków),
48. pograżanie grodzic z prowadzeniem,
49. pograżanie grodzic w jedno- lub dwupoziomowej sztywnej ramie prowadzącej,
50. przyłożenie siły przyciągającej lub odpychającej (Rysunek 7).



Rysunek 7. Przyłożenie siły przeciwdziałającej odchyłaniu się ścianki.

Jeżeli powyższe zabiegi nie przynoszążądanego efektu to dopuszcza się wykonanie i pograżenie specjalnego klinowego pala niwelującego pochylenie. Pal taki można przygotować z dwóch odpowiednio przyciętych grodzic połączonych ze sobą spoiną ciągłą (Rysunek 8.a) lub z blachy przyspawanej spoiną ciągłą do grodzicy (Rysunek 8.b).

a) pal specjalny z dwóch grodzic



b) pal specjalny wykonany z grodzicy i przyspawanej blachy



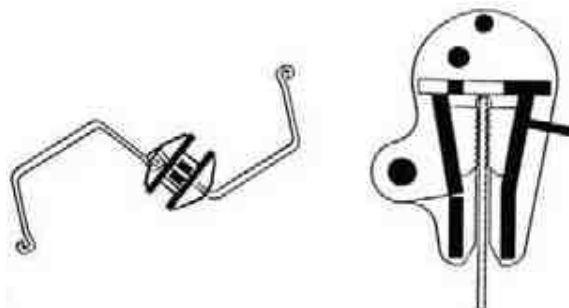
Rysunek 8. Pale specjalne wykorzystywane do zniwelowania pochylenia ścianki

³ Uwaga! Grodzice sparowane przez producenta charakteryzują się mniejszą zdolnością do obrotu w zamkach, co jest szczególnie istotne dla ścianek o skomplikowanej geometrii w planie. W przypadku ścianek o wymaganej szczelności zaleca się część grodzic (zwykle do 10%) dostarczać na budowę jako pojedyncze i łączyć w miarę potrzeb w pary na placu budowy.

W celu zminimalizowania podłużnych odchyżeń nie zaleca się stosować takich metod jak: ukosowanie, częściowe wycinanie podstaw stalowych grodzic lub dospawywanie do ich podstaw po stronie wolnego zamka stalowych elementów mających za zadanie zrównoważenie oporów powstających w zamku, ponieważ takie działania zwiększa to ryzyko rozejścia się zamków.

Wciąganie w grunt poprzednio pograżonej grodzicy. W trakcie pograżania grodzic, w zamkach może występować tak duże tarcie, że wraz z pograżanymi grodzicami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite elementy. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- spawanie ze sobą zamków już pograżonych grodzic,
- zastosowanie specjalnych przenośnych szczęk zamocowanych na głowicach już pograżonych grodzic (Rysunek 9), których zadaniem jest niedopuszczenie do wciągania w grunt grodzic już pograżonych.



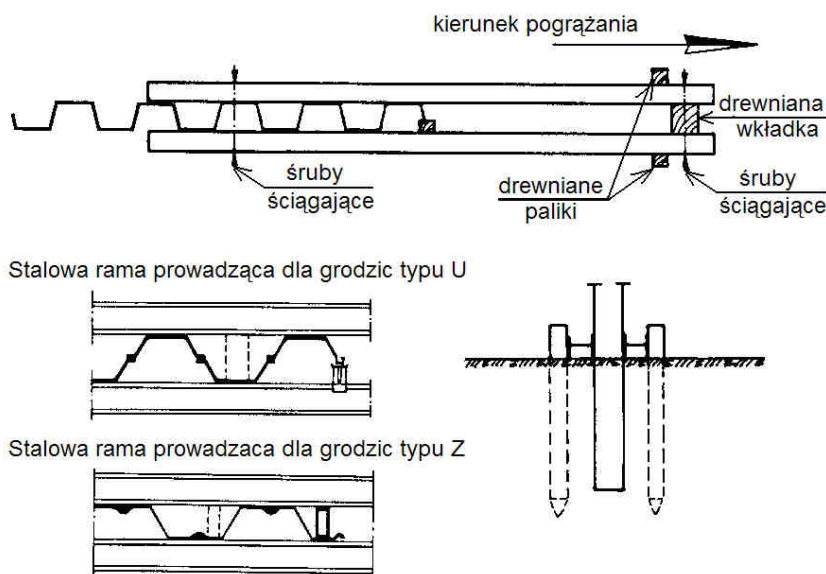
Rysunek 9. Przyrząd utrudniający wciąganie w grunt już pograżonych w trakcie pograżania następnej grodzicy.

Rozgrzewanie się zamków grodzic do bardzo wysokich temperatur. W skutek dużego tarcia w zamkach może dojść do rozgrzania ich do temperatury, w której stal staje się plastyczna, co może doprowadzić do wysprężnienia się zamków. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- pograżanie grodzic etapami, tak aby miały one czas na oddanie ciepła.

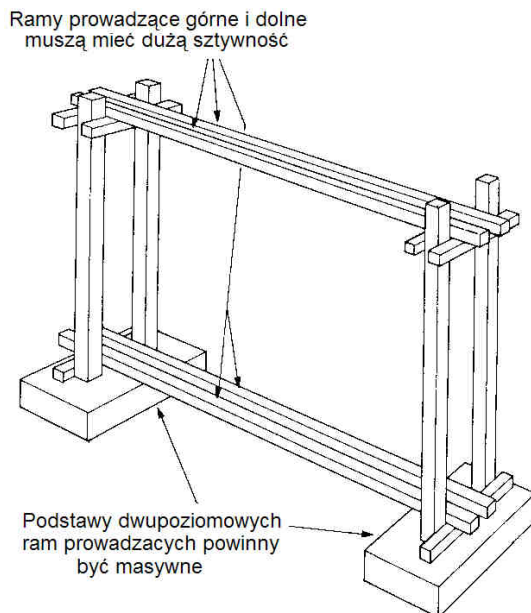
Ramy prowadzące

Jeżeli bardzo ważnym aspektem jest estetyka i szczelność ścianki szczelnej z grodzic wymagana jest zwykle duża dokładność pograżania. Dla jej uzyskania zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać urządzenia pomocnicze: ramy prowadzące jednopoziomowe (Rysunek 10) lub dwupoziomowe (Rysunek 11) drewniane lub z belek stalowych. Drewniane ramy prowadzące są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami.



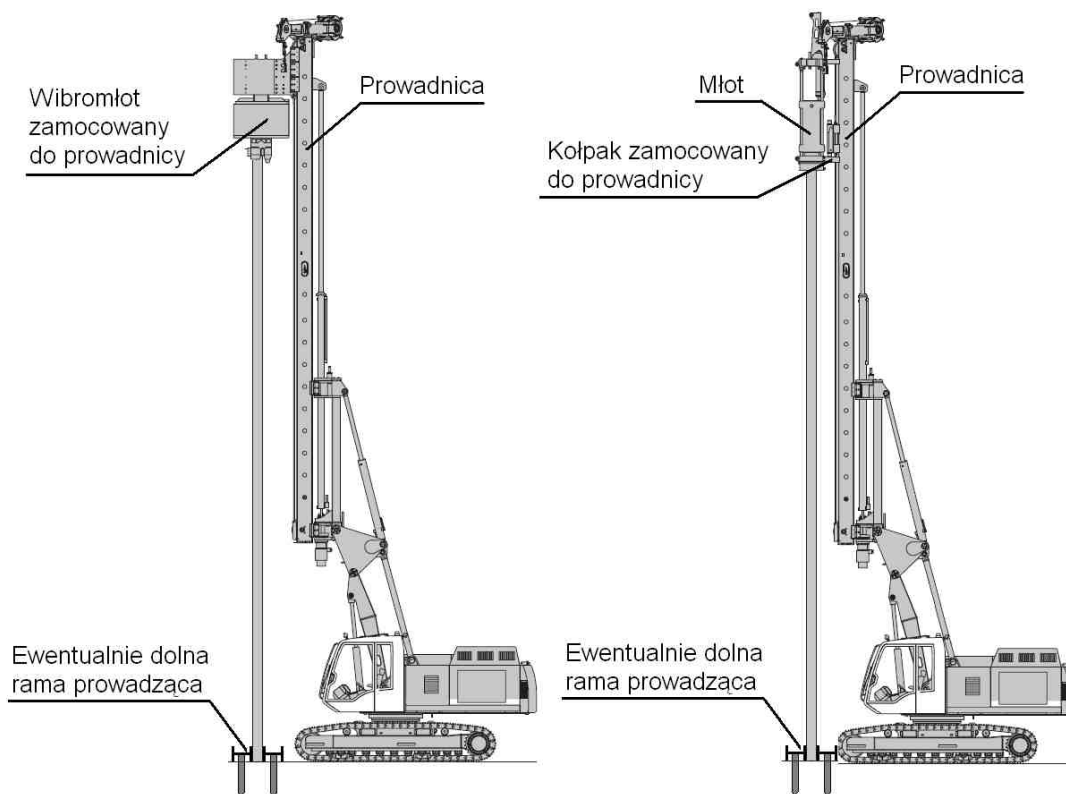
Rysunek 10. Drewniane oraz stalowe ramy prowadzące jednopoziomowe

Ramy prowadzące jednopoziomowe wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Natomiast ramy prowadzące dwupoziomowe (Rysunek 11) ułatwiają utrzymanie odpowiedniej pionowości pograżanych grodzic.



Rysunek 11. Dwupoziomowa rama prowadząca

Z zastosowania ram prowadzących można zrezygnować, jeżeli sprzęt do pograżania grodzic wyposażony jest w maszt prowadzący (Rysunek 12), który umożliwia ciągle korygowanie pionowości w trakcie pograżania.



Rysunek 12. Maszt prowadzący

Wpływ technologii pograżania na otoczenie

Drgania od uderzeń młotów i wibratorów są najczęściej znaczne i mogą rozchodzić się na stosunkowo duże odległości. Drgania z ośrodka gruntowego są przekazywane również na sąsiadujące z placem budowy obiekty. Drgania te mogą powodować uszkodzenia obiektów podatnych. Należy zachować specjalną ostrożność, jeżeli takie budynki posadowione są na luźnych piaskach, zwłaszcza jeżeli są one nawodnione: piaski te są bowiem narażone na nagłe osiadania wywołane drganiami w gruncie.

Pograżanie z użyciem wibromłotów powoduje zwykle w otaczającym podłożu gruntowym większe drgania niż występujące przy wbijaniu. Zastosowanie bezrezonansowych wibromłotów o dużej częstotliwości drgań, w sposób znaczący może zredukować niekorzystny wpływ drgań na otaczające podłoże i budynki.

Tam gdzie hałas lub drgania podlegają ograniczeniu, rozwiązaniem może stać się metoda statycznego wciskania grodzic.

Zastosowanie w trakcie pograżania grodzic zabiegu podplukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

Metody wspomagające

W przypadku występowania trudności w procesie pograżania grodzic stosowane są zwykle następujące metody wspomagania:

- a) podplukiwanie niskociśnieniowe z małą objętością wody:
 2. ciśnienie: 1,5 – 2,0 MPa
 3. wydajność: 2,0 – 4,0 l/s na rurę
 4. średnica rur⁷: około 25 mm
 5. liczba rur: zaleca się nie rzadziej niż w załamaniach grodzic.

- f) podpłukiwanie wysokociśnieniowe:
7. ciśnienie: 25.0 – 50.0 MPa (na wylocie pompy)
 8. wydajność: 1.0 – 2.0 l/s na rurę
 9. średnica rur⁴: około 25 mm
 10. średnica dyszy: 1.5 – 3.0 mm
- k) wstępne wiercenie, z użyciem lub bez użycia mieszanki cementowo-bentonitowej;
- l) wysadzanie w wyjątkowych sytuacjach.

Podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody stosowane jest głównie w zagęszczonych gruntach niespoistych. W połączeniu z wibrowaniem, pozwala grodzicom przechodzić przez bardzo zagęszczone grunty. Podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody powoduje zwykle bardzo nieznaczne zmiany parametrów gruntów, nie wpływa znacząco na wzrost osiadań, chociaż należy zachować szczególną ostrożność w przypadkach gdy grodzice mają przenosić obciążenia pionowe. Metoda daje dobre efekty szczególnie przy pogrążaniu wibromotami o wysokiej częstotliwości drgań. Podpłukiwanie niskociśnieniowe jest też czasem stosowane do wstępnego przygotowania gruntu przed pogrążaniem grodzic.

Podpłukiwanie wysokociśnieniowe może być bardzo skuteczne w bardzo zagęszczonych warstwach gruntu. Podczas podpłukiwania wysokociśnieniowego ograniczona objętość płuczki, zostaje wprowadzona do gruntu poprzez dysze zamocowane do grodzicy w nieznacznej odległości ponad jej podstawą. Warunki gruntowe ulegają nieznacznemu pogorszeniu tylko w ograniczonym obszarze wokół grodzicy. Warunki gruntowe w odniesieniu do nośności nie ulegają znacznym zmianom.

Wstępne wiercenie wykonuje się czasami przed pogrążaniem grodzic w celu lokalnego rozluźnienia gruntu. Zwykle używane są wiertła ślimakowe z rurą lub bez rury osłonowej. Wstępne wiercenie wykonywane może być wzdłuż całej linii pogrążania (bardzo ciężkie warunki gruntowe) lub tylko w miejscu zamków wolnych. Często w przypadku pogrążania grodzic sparowanych rozwierca się grunt w miejscach połączenia zamków grodzicy podwójnej.

Nie należy podpłukiwać grodzic pogrążanych we wcześniej rozwiercony grunt gdyż połączenie tych zabiegów znacznie pogarsza parametry gruntowe w otoczeniu grodzicy.

Rozdrobnienie metodami wybuchowymi wykonuje się zwykle tam, gdzie grodzice powinny zostać pogrążone w podłoże skalne.

Wyrwanie grodzic

W trakcie planowania wyrwania grodzic należy uwzględnić:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu;
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się możliwość rezygnacji z wyrwania grodzic po uzgodnieniu tego z Projektantem.

W trakcie wyrwania grodzic szczególnie grunty spoiste mogą przywierać do powierzchni brusów, tworząc w ten sposób puste przestrzenie w gruncie.

W trakcie wyrwania brusów należy wziąć pod uwagę:

- a) pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu
- b) możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

Tam, gdzie brusy znajdują się w pobliżu konstrukcji podatnych na uszkodzenie, zakładów chemicznych, podatnych na uszkodzenie instalacji między konstrukcjami i w konstrukcjach, podziemnych linii kolejowych itd., wyrwanie brusów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością

Zwiększenie szczelności ścianek szczelnych

Z reguły woda przepływając przez zamki grodzic niesie ze sobą cząsteczki gruntu i dochodzi do samo uszczelnienia. Jeżeli wymagania Dokumentacji Projektowej w zakresie szczelności zamków są bardzo wysokie lub jeżeli istnieją uzasadnione obawy co możliwości wystąpienia samouszczelnienia można zastosować jedną z metod zmniejszenia wodoprzepuszczalności ścianek szczelnych. Metody te powinny być określone w Dokumentacji Projektowej lub zgodne z jej wymaganiami.

Szczelność zamków można powiększyć przez wprowadzenie specjalnych płynów lub mas wypełniających do wnętrza zamków.

Najczęściej środki takie jest w stanie dostarczyć producent grodzic. Inne metody zwiększenia wodoszczelności grodzic są wymienione w Załączniku E Polskiej Normy.

Inne roboty

Inne roboty takie jak:

- montaż kleszczy, zakotwień, rozpór i podparć;
- wykop, zasyp, drenaż i odwodnienie;
- montaż zakotwień ścianek;

powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i odpowiednią ST.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w warunkach kontraktu lub/i D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wymagania szczegółowe

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- a) poprawność wytyczenia osi ścianki;
- b) ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu;
- c) przygotowanie platformy roboczej;
- d) zgodność rzędnych terenu z podanymi w Dokumentacji Projektowej;
- e) sprzęt zgodnie z p. ST;
- f) materiały zgodnie z p. ST.

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

- zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu, wody gruntowej z założeniami przyjętymi w projekcie;
- zgodność z założeniami Dokumentacji Projektowej w zakresie kolejności i metody wykonania robót;
- zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie sposobu podparcia ściany, kleszczy i rozpór, ich klasy stali i wymiarów, długości, typu i nośności kotew na poszczególnych etapach robót;
- dokładność metod pomiarowych stosowanych przy instalacji grodzic;

⁴ Dopuszcza się stosowanie rur stalowych lub rur wykonanych z PCV.

- zakres ewentualnych uszkodzeń w sąsiadujących budynkach, urządzeniach lub podziemnych instalacjach przed i po instalacji ściany w celu identyfikacji tych uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami;
 - jeżeli poziomy wody gruntowej i wody swobodnej są według Dokumentacji Projektowej parametrami krytycznymi, to należy je kontrolować w odpowiednio krótkich odstępach czasu, aby otrzymać wiarygodne dane do ich odwzorowania;
- g) głębokość wbicia ścianki.

Jeżeli prace realizowane są na terenie zabudowanym, to zaleca się rejestrowanie okresowo drgań i poziomów hałasu na terenie budowy oraz w najbardziej narażonych budynkach. Zaleca się, aby takie pomiary były wykonywane zgodnie z miejscową praktyką w celu porównania wyników z kryteriami, które są odpowiednie dla tego rejonu.

W przypadkach uzasadnionych zaleca się przeprowadzanie, z odpowiednią dokładnością, okresowych pomiarów przemieszczeń poziomych reperów na koronie ścianki szczelnej, w sposób pozwalający na ich porównanie z wartościami przemieszczeń przewidywanych w Dokumentacji Projektowej.

Jeśli w sąsiedztwie konstrukcji ścianki szczelnej znajdują się budynki lub instalacje podatne na uszkodzenia, to oprócz pomiarów opisanych powyżej zaleca się uwzględnienie co najmniej:

pomiarów przemieszczeń na wybranej głębokości;
pomiarów osiadań budynków i instalacji.

Tolerancje wykonania.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą:

a) położenie głowic grodzic według planu pograżania (w kierunku prostym do osi ścianki:

- na łądzie: $e = 75\text{mm}$;
- na wodzie: $e = 100\text{mm}$;
- pochylenie grodzic od pionu:
 - na łądzie: $i = i_{\max} = 1\%$ (0,01m/m);
 - na wodzie: $i = i_{\max} = 1,5\%$ (0,015m/m);

Tam gdzie w Dokumentacji Projektowej wymaga zagłębienia grodzic w nachyleniu, podane tolerancje pochylenia mają zastosowanie w odniesieniu do zakładanego kierunku.

Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że żadne ścisłe kryteria nie zostały określone np. w odniesieniu do szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Geometryczne odchyłki pograżania są zwykle uwzględnione w projekcie. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przecięcia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

7. OBMIAR ROBÓT

Wymagania ogólne

Ogólne zasady obmiaru robót podano w podano w warunkach kontraktu lub/i D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) wykonanej ścianki szczelnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w podano w warunkach kontraktu lub/i D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Szczegółowe zasady odbioru ścianki szczelnej

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pograżania grodzic,
 - zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST i uzgodnionym sposobem wykonania,
 - deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą;
 - wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
 - wyników innych badań rutynowych i dodatkowych wymaganych w Dokumentacji Projektowej lub zleconych przez Nadzór.
- Dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót;
- zapisów w Dzienniku Budowy,

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

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w warunkach kontraktu lub/i D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie i przekazanie do Nadzoru wszystkich wymaganych kontraktem dokumentów poprzedzających przystąpienie do robót (projekty wykonawcze, technologiczne, harmonogramy, programy zapewnienia jakości itp.);
- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- organizacja placu składowania grodzic wraz z jego likwidacją po zakończeniu robót, rozładunek, przemieszczanie elementów w obrębie placu;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań i ekspertyz wymaganych w Dokumentacji Projektowej, ST lub zleconych przez Nadzór;
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- wykonanie ewentualnego pograżania/wyrywania próbnego;
- pograżanie/wyrywanie ścianki szczelnej;
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- roboty pomiarowe w trakcie wykonania i powykonawcze mające na celu określenie poziomu wbicia ściany oraz jej położenie w planie;

- w przypadkach uzasadnionych wymaganiami Dokumentacji Projektowej ucięcie grodzic do odpowiedniej rzędnej;
- uporządkowanie terenu robót;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót;

Cena zawiera również zapas na chwytak urządzenia pograżającego, odpady i ubytki materiałowe powstałe w czasie pograżania itp.

Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych spowodowane robotami objętymi ST Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- a) PN-EN 12063:2001: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- b) PN-EN 10248-1:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- c) PN-EN 12048-2:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- d) PN-EN 10249-1:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- e) PN-EN 10249-2:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- f) PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- g) PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- h) PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- i) PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
- j) PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- k) PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- l) PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- m) PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- n) PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa.
- o) PN-EN 1993-5:2007 (U) Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i grodze
- p) PN-EN 1997-1:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
- q) PN-EN 1997-2:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego