

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**M - 11.07.01.**

## **ŚCIANKA SZCZELNA STALOWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem ścianki szczelnej stalowej z grodzic (np. typu Larssen 600) dla zadania:

**„Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 432 w zakresie budowy chodnika w m. Wyrzeka od km 33+960 do km 34+336”.**

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako podstawowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z pograżaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i dokumentacją Wykonawcy zatwierdzoną przez Inżyniera.

SST swoim zakresem obejmuje:

- 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;
- pograżanie grodzic stalowych,
- przycięcie i pozostawienie grodzic stalowych,
- spawanie grodzic.

Specyfikacja swoim zakresem nie obejmuje:

- wykonania dojazdów dla samochodów transportujących materiały i sprzęt;
- przygotowania miejsc placów rozładunkowych oraz składowych;
- usunięcia i zabezpieczenie na czas wykonywania robót wszelkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych;
- wykonania kotew gruntowych, rozpór i kleszczy;
- wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych;
- Roboty nie objęte niniejszą SST należy realizować zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej lub/i odrębnej SST.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

1.4.1. Zakotwienie - System zakotwienia ścianki szczelnej, np. zakotwienie z płyt lub ścian kotwiących łącznie ze ściągiem, kotwami wkręcany i skalnymi, zapuszczany kotwami gruntowymi, pale kotwiące oraz zakotwienia w postaci bryły zainiektowanej lub rozpartej.

1.4.2. Konstrukcje pomocnicze - Wszystkie konstrukcje potrzebne do bezpiecznego wykonywania ścianek szczelnych.

1.4.3. Podparcie - Zestaw kleszczy i rozpór do podparcia konstrukcji.

1.4.4. 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.

1.4.5. 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.

- 1.4.6. Poduszka - Tworzywo wypełniające ściśle wnękę kołpaku, które łagodzi siłę uderzenia spadającego młotka na kołpak i głowicę brusa (grodzicy)
- 1.4.7. Rozejście zamków - Rozerwanie się zamka podczas zagłębiania grodzicy.
- 1.4.8. Wskaźnik rozejścia zamków - Urządzenie do określenia, czy połączenia zamków sąsiednich grodzic podczas zagłębiania są między sobą szczepione całkowicie.
- 1.4.9. Kołpak - Urządzenie osadzone na głowicy brusa (grodzicy), które rozdziela uderzenie młota równomiernie na brusy zapobiegając dzięki temu uszkodzeniom głowicy brusa.
- 1.4.10. Zagłębianie - Działanie pozwalające na wprowadzenie brusa do wymaganej głębokości w grunt. Zagłębianie bardzo często jest też nazywane pograżaniem.
- 1.4.11. Metoda zagłębiania - Wszystkie metody zagłębiania, takie jak: pograżanie ciągle pojedynczych elementów od razu na projektowaną głębokość, pograżanie panelowe lub naprzemienne, pograżanie etapowe za pomocą wbijania, wibrowania, wciskania lub kombinacja tych metod.
- 1.4.12. Wspomaganie zagłębiania - Metoda mająca na celu zmniejszenie oporu zagłębiania podczas zagłębiania, np. wplukiwanie lub wstępne rozwiercanie.
- 1.4.13. Nakładka - Płyta stalowa, która łączy razem dwa odcinki grodzic
- 1.4.14. 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.
- 1.4.15. 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.
- 1.4.16. Prowadnica - Dźwigar lub podobny element zamocowany do wieży w celu prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania.
- 1.4.17. Kierownica - Urządzenie kierujące łączące kołpak lub/i młot z prowadnicą.
- 1.4.18. System prowadzący - Kompletny układ do prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania.
- 1.4.19. Bolec kotwiący - Pręt wystający z podstawy grodzicy używany do połączenia grodzicy z podłożem skalnym.
- 1.4.20. Kotwa wkręcana - Pręt zakończony gwintowanym ostrzem, który jako element kotwiący zostaje wkręcany w naturalne podłoże za grodzicami.
- 1.4.21. Szakła - Osprzęt do podnoszenia grodzic z podłoża i ustawiania ich w pozycji pionowej.
- 1.4.22. Brus (grodzica) - Jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza, zespolona podwójna bądź wieloprofilowa).
- 1.4.23. 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.
- 1.4.24. Konstrukcja ścianki szczelnej - Konstrukcja, do podtrzymania gruntu i wody, składająca się z brusów, gruntu i skały, zakotwień, podparć i kleszczy.
- 1.4.25. Kontrola na placu budowy - Kontrola na placu budowy i w jego otoczeniu.
- 1.4.26. Badanie terenowe - Badania geotechniczne na terenie budowy i w jego sąsiedztwie.
- 1.4.27. Przesuw - Względne przemieszczenie między zamkami sąsiednich grodzic w kierunku podłużnym.
- 1.4.28. Rozpora - Podłużny element ściśnany, zwykle ze stali, drewna lub żelbetu, do podparcia ścianki szczelnej najczęściej połączony z kleszczami.
- 1.4.29. Szablon - Specjalny rodzaj ram prowadzących używanych do ustawiania zakrzywionych lub załamanych w planie ścianek szczelnych. Często stanowią one platformę roboczą lub pomost dojezdziowy przy prowadzonych robotach kafarowych.
- 1.4.30. Nanizacz - Urządzenie zamocowane w podstawie grodzicy w celu naprowadzenia grodzicy na zamek grodzicy wcześniej umieszczonej w ramie prowadzącej
- 1.4.31. Wibrator - Urządzenie służące do zagłębiania i wyrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych.
- 1.4.32. 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.
- 1.4.33. 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.
- 1.4.34. Monitorowanie - Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu zagłębiania.
- 1.4.35. Nadzór - Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem konstrukcji ścianki szczelnej.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Polskimi Normami, niniejszą SST oraz poleceniami Nadzoru.

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego projekt techniczny i technologiczny wykonania ścianek szczelnych.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w warunkach kontraktu.

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

## 2.2. 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 przepisami.

## 2.3. Grodzice stalowe

### 2.3.1. Grodzice nowe

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej do wykonania stalowej ścianki szczelnej należy użyć nowych grodzic stalowych o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową oraz Polskimi Normami. Gatunki stali z której wytwarzane są grodzice podano w tablicy 1.

Tablica 1. Gatunki stali grodzic

Gatunek stali	Granica plastyczności Reh [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie Rm [MPa]	Maksymalne wydłużenie A [%]
S240GP	240	340	26
S270GP	270	410	24
S320GP	320	440	23
S355GP	355	480	22
S390GP	390	490	20
S430GP	430	510	19

Dobór ścianek należy przeprowadzić na podstawie obliczeń wytrzymałościowych – określenie Wx. Dobór konstrukcji rozparć ścianek szczelnych na podstawie obliczeń wytrzymałościowych.

### 2.3.2. Materiały uszczelniające

Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej.

### 2.3.3. Inne materiały i wyroby

Wszystkie materiały i wyroby nie wymienione w niniejszej SST, 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

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

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

Grodzice mogą być pogrążane/wyrywane z zastosowaniem urządzeń do statycznego wciskania/wyciągania grodzic.

Należy dobrać taki sprzęt do pogrążania, 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 SST.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w warunkach kontraktu.

### 4.2. 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 nanizaczy, które umożliwiają połączenie zamków bez obecności osób na poziomie korony ścianki.

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.

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawieszki płaskie. 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**

**5.1. Ogólne warunki wykonania robót** podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Wymagania szczegółowe**

#### **5.2.1. Dokumentacja projektowa**

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

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

Dokumentacja Projektowa na wykonanie ścianki szczelnej powinna zawierać również informacje szczegółowe wymagania techniczne dotyczące ścianek szczelnych obejmujące:

- osie projektowanej ścianki szczelnej;
- rozmieszczenie, rodzaj, długości i gatunek stali grodzic;
- projektowane rzędne korony i spodu ściany;
- sposób zabezpieczenia przed korozją lub system konserwujący;
- informacje, czy konieczne jest zespawanie zamków dla przenoszenia obciążenia ścinającego w kierunku podłużnym;
- 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. 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.

Dokumentacja Projektowa na wykonanie ścianki szczelnej powinna być opracowana przez Wykonawcę Robót. Opracowania Wykonawcy podlegają przedłożeniu i zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### 5.2.2. Etapowanie robót

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone w harmonogramie robót na podstawie informacji zawartych w Dokumentacji Projektowej. 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.

#### 5.2.3. 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:

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

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania 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 pograżania grodzic w grunt zwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed włączaniem kamyków i zatykaniem zamka.

#### 5.2.4. 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.

#### 5.2.5. Wykonanie robót

Grodzice należy pograżać statycznie wg technologii opracowanej przez Wykonawcę robót.

#### 5.2.6. 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 projekcie technologicznym opracowanym przez Wykonawcę robót.

Szczelność zamków można powiększyć przez wprowadzenie specjalnych płynów lub mas wypełniających do wnętrza zamków. Najczęściej środki takie jest w stanie dostarczyć producent grodzic.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w warunkach kontraktu.

### 6.2. Wymagania szczegółowe

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki;
- ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu;
- przygotowanie platformy roboczej;
- zgodność rzędnych terenu z podanymi w Dokumentacji Projektowej;
- sprzęt zgodnie z niniejszą SST;
- materiały zgodnie z niniejszą SST.

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;
- 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;
- 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:

- położenie głowic grodzic według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki):
- na lądzie:  $e \leq 75\text{mm}$ ;
- na wodzie:  $e \leq 100\text{mm}$ ;
- pochylenie grodzic od pionu:
- na lądzie:  $i \leq i_{\text{max}} = 1\% (0,01\text{m/m})$ ;
- na wodzie:  $i \leq i_{\text{max}} = 1,5\% (0,015\text{m/m})$ ;

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 przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Wymagania ogólne**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m [metr] białej i przyciętej ścianki szczelnej o określonych parametrach.

Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych po wykonaniu ścianki.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić zgodne z pkt. 8 OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" protokoły odbioru robót:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Odbiór częściowy i ostateczny.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru ścianki szczelnej**

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pograżania grodzic,
- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST 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.

### **8.3. Odbiory częściowe**

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier Projektu po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt 6. niniejszej Specyfikacji.

### **8.4. Odbiór ostateczny.**

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

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w warunkach kontraktu.

### **9.2. 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.);
- opracowanie dokumentacji na wykonanie ścianki szczelnej z uwzględnieniem zastosowanego sprzętu i technologii w istniejących uwarunkowaniach terenowych (pograżanie statyczne);
- 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;
- bieżąca kontrola stanu technicznego budynków i budowli znajdujących się w sąsiedztwie robót w czasie pograżania ścianki,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań i ekspertyz wymaganych w Dokumentacji Projektowej, SST lub zleconych przez Nadzór;
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- wykonanie ewentualnego pograżania próbnego;
- pograżanie ścianki szczelnej;
- montaż i demontaż rozparć;
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- roboty pomiarowe w trakcie wykonania i powykonawcze mające na celu określenie poziomu korony wbiacia ściany oraz jej położenie w planie;
- przycięcie ścianki szczelnej stalowej wraz z wywozem z terenu robót,
- uporządkowanie terenu robót;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót;

Cena zawiera również zapas na 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 SST Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-EN ISO 12944 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.

PN-ISO 8501 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.

PN-EN ISO 2808 Oznaczanie grubości powłok.

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

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

PN-EN 10248-2:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-EN 10249-1:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

PN-EN 10249-2:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa.

PN-EN 1993-5:2007 (U) Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i grodzic

PN-EN 1997-1:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 1997-2:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego

### **10.2. Inne**

Zalecenia dotyczące wykonywania zabezpieczeń odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa - 1999 r.