

## M.11.07.00 Ścianki szczelne

### 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wytyczne dla robót związanych z wykonaniem ścianek szczelnych, które zostaną wykonane w ramach *Budowa drogi od strony zachodniej miasta Wysokie Mazowieckie od km 1+114,95 do km 2+078,10, wraz z budową towarzyszącej infrastruktury technicznej.*

#### 1.1. Określenia podstawowe

**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 narożne, a w przypadku brusów drewnianych poprzez pióro i wpust.

**Brus (grodzica)** – jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza zespolona podwójna lub wieloprofilowa).

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

### 2. MATERIAŁY

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

Profile stalowych ścianek szczelnych powinny posiadać Aprobatę Techniczną i powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do wykonania stalowej ścianki szczelnej traconej należy użyć nowych grodzic stalowych typu U o minimalnym wskaźniku wytrzymałości  $W_x=1200$  cm<sup>3</sup> i parametrach zgodnych z wymaganiami Polskich Norm.

Docelowe parametry grodzic, ze względów technologicznych (np. ze względu na stateczność ścian wykopu, napływ wody do wykopu), zostaną dobrane przez Wykonawcę w Projekcie Technologicznym.

Ewentualne rozparcia ścianek szczelnych zostaną ujęte w projekcie technologicznym.

### 3. SPRZĘT

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

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybko bijącymi lub wibromłotów.

Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inżyniera / Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

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

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca wykona projekt technologiczny i przedstawi go do zatwierdzenia Inżynierowi / Inspektorowi Nadzoru. Projekt ten powinien obejmować obliczenia stateczności ścianki szczelnej oraz obliczenia filtracji wody do wykopu, tak aby zapewnić wykonanie fundamentów w suchym wykopie. Obliczenia stateczności dna wykopu powinny uwzględniać wypór korka betonowego wraz z dobraniem ostatecznej jego grubości.

Przed wykonaniem wykopów należy wykonać przekopy kontrolne celem stwierdzenia ewentualnego występowania sieci np. technicznych, energetycznych, sanitarnych itp. nie znajdujących się na mapie do celów projektowych. W przypadku wykrycia niezainwentaryzowanych sieci należy przerwać prace, powiadomić gestora sieci oraz po uzgodnieniu z właściwymi jednostkami/gestorem usunąć kolizję. Analogicznie należy postąpić w przypadku natrafienia na inne elementy, których uszkodzenie mogłoby spowodować straty innych jednostek.

#### 5.1. Wbijanie ścianek szczelnych

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybko bijącymi lub

wibromłotów. Przed rozpoczęciem wbijania należy sprawdzić i zlokalizować urządzenia obce (tp, gaz, energetyka itd.), a następnie je przełożyć aby nie kolidowały z wykonywanym zakresem robót. Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się zależnie od typu ścianki, pojedynczo lub parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizania) wykonuje się zawczasu na placu budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów.

Przed wbiciem, zamek łączący dwa elementy, należy zacisnąć aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków w razie potrzeby należy powiększyć przez specjalne dedykowane przez producentów grodziec pasty lub zamulanie łąkami, popiołami itp.

Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości  $3 \div 5$  m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Brusy nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość  $2 \div 4$  m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwszych  $2 \div 4$  m, drugi w odstępie  $3 \div 5$  m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami.

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

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

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

Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie się brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska :

a) poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytowego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach, wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości  $1\% \div 2\%$  ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośne, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych;

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

Po zakończeniu robót fundamentowych ściankę należy obciążyć równo z górnym poziomem ławy fundamentowej tak, aby zapewnić prawidłowy spływ wody po powierzchni ławy.

## 5.2. Rozparcie ścianki i zwieńczenie góry

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje rozparcie ścianki szczelnej to Wykonawca robót ma obowiązek sporządzić stosowny projekt uzgodnić go z Inżynierem / Inspektorem Nadzoru. Projektowane rozparcie ma zagwarantować nieodkształcalność obrysu ścianki przez jej czas użytkowania. Siły jakie mają przenosić rozpory muszą uwzględniać obciążenia jakie mogą pojawić się w pobliżu wykopu. Zwieńczenie góry ścianki szczelnej na całej jej obwodzie można wykonać za pomocą wyrobów walcowanych zaakceptowanych przez Inżyniera / Inspektora Nadzoru.

## 5.3. Wciskanie lub zagłębienie z wykorzystaniem wibratorów nierezonansowych ścianek szczelnych

Do wciskania stalowych ścianek szczelnych używa się urządzenia wciskającego np. typu GIKEN. Przed rozpoczęciem wciskania/zagłębienia z wykorzystaniem wibratorów nierezonansowych ścianek szczelnych należy sprawdzić i zlokalizować urządzenia obce (tp, gaz, energetyka itd.), a następnie je przełożyć aby nie kolidowały z wykonywanym zakresem robót.

Brusy stalowej ścianki szczelnej wciska się zawsze pojedynczo. Pojedyncze brusy podawane są do urządzenia wciskającego przy pomocy dźwigu.

Przed rozpoczęciem wciskania należy usunąć z gruntu wszelkie przeszkody uniemożliwiające prawidłowe pogrążenie stalowych ścianek szczelnych. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie itami, popiołami itp.

Przed rozpoczęciem wciskania należy przygotować miejsce o wymiarach min. 5,5 x 7,5m na platformę balastową dla urządzenia wciskającego. Platformę ustawia się w linii planowanej instalacji profili stalowych. Ciężar platformy stanowi przeciwwagę siły koniecznej do wciśnięcia elementów stalowej ścianki szczelnej. Po wciśnięciu min. trzech elementów następuje demontaż platformy balastowej a urządzenie wciskające przestawia się na już zainstalowane grodzice. Maszyna wciska grodzice w grunt pojedynczo kolejnymi skokami siłowników hydraulicznych. Podczas normalnej pracy maszyna opiera się na wciśniętych grodzicach. Urządzenie unosi się, będąc oparte na ostatniej zagłębionej grodzicy. Samoczynnie przesuwają swoją dolną część do przodu, wzdłuż trasy ścianki. Opuszcza dolną część, osadzając ją i mocując na zagłębionych grodzicach. Dźwig podaje następną grodzicę i proces wciskania jest kontynuowany. W narożnikach instalowanej ściany należy wcisnąć profile pomocnicze, aby była możliwość przełożenia urządzenia wciskającego na następną linię ściany bez konieczności rozkładania platformy balastowej. W każdej chwili pracy urządzenie wciskające powinno być umocowane na trzech elementach stalowej ścianki szczelnej lub do platformy balastowej. Operator urządzenia na bieżąco musi eliminować wszelkie odchylenia od planowanej osi ścianki. Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wciśnięciu brusów na projektowaną głębokość należy zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku  $50 \div 80$  cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach. Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pogrążania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj może nastąpić:

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

Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie się brusa.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska :

- a) poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytowego przywierania swą dolną częścią do poprzednio zagłębionych blach, wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1% ÷ 2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinąć blachy ukośne, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych;
- b) połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wciskanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio pogrążone blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą gliną.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości. Atest zgodności z normą na profile.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest mb (metr bieżący) wykonanej ścianki szczelnej o danej wysokości (po obciążeniu – zgodnie z dokumentacją projektową).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe
- opracowanie i przekazanie do Nadzoru wszystkich wymaganych kontraktem dokumentów poprzedzających przystąpienie do robót (projekty technologiczne, harmonogramy, programy zapewnienia jakości itp.);
- dostarczenie 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, STWiORB lub zleconych przez Inżyniera / Inspektora Nadzoru;
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- wykonanie ewentualnego pogrążania/wyrywania próbnego;
- pogrążanie/wyrywanie ścianki szczelnej;
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- wykonanie zakotwień lub rozparcia ścianki szczelnej, jeśli jest konieczne,
- roboty pomiarowe w trakcie wykonania i powykonawcze mające na celu określenie poziomu korony wbicia ściany oraz jej położenie w planie;
- w przypadkach uzasadnionych wymaganiami dokumentacji projektowej ucięcie grodzic do odpowiedniej rzędnej;
- uporządkowanie terenu robót;
- wykonanie badań
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót;
- uporządkowanie terenu i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 10021 Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych
2. PN-EN 12063:2001: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
3. PN-EN 10248-1:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
4. PN-EN 12048-2:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
5. PN-EN 10249-1:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
6. PN-EN 10249-2:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
7. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
8. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
9. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
10. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
11. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
12. PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
13. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
14. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
15. PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa
16. PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności

**Obowiązują aktualne wydania przywołanych norm i przepisów.**

**10.2. Inne dokumenty**

1. STWiORB D-M.00.00.00. Wymagania ogólne
2. Instrukcje producenta.

