

## **ST-04**

# **Szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych**

Branża: Konstrukcyjna - projekt konstrukcji pompowni piii-c3  
wraz z obiektami towarzyszącymi

**ROZBUDOWA DRÓG GMINNYCH ULICY SATURNA, ULICY  
MARSA, ULICY WSPÓLNEJ NA ODCINKU OD UL. MARSA  
DO DZ. EW. 324 OBRĘB 0033, ULICY CEGLANEJ NA  
ODCINKU 85,43m OD SKRZYŻOWANA Z UL. SATURNA W M.  
MARKI**

## 1. WSTĘP

### 1.1. PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pompowni wód deszczowych PIII-C3

wraz z obiektami towarzyszącymi w ramach zadania rozbudowa dróg gminnych ulicy Saturna, ulicy Marsa, ulicy Wspólnej na odcinku od ul. Marsa do dz. ew. 324 obręb 0033, ulicy Ceglanej na odcinku 85,43m od skrzyżowania z ul. Saturna w m. Marki

### 1.2. ZAKRES ZASTOSOWANIA SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

Rysunki budowlane pompowni wód deszczowych przedstawia projekt wykonawczy pompowni wód deszczowych PIII-C3 wraz z obiektami towarzyszącymi w ramach zadania rozbudowa dróg gminnych ulicy Saturna, ulicy Marsa, ulicy Wspólnej na odcinku od ul. Marsa do dz. ew. 324 obręb 0033, ulicy Ceglanej na odcinku 85,43m od skrzyżowania z ul. Saturna w m. Marki

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

**1.4.1. Pompownia** – obiekt w sieci kanalizacji przeznaczony do przetłaczania ścieków.

**1.4.2. Beton zwykły** – beton o gęstości powyżej 1,8 t/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.3. Mieszanka betonowa** – mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

**1.4.4. Zaczyn cementowy** – mieszanka cementu i wody.

**1.4.5. Zaprawa** – mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**1.4.6. Nasiąkliwość betonu** – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.

**1.4.7. Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**1.4.8. Stopień mrozoodporności** – symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

**1.4.9. Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  w MPa.

**1.4.10. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie  $R_b^G$**  – wytrzymałość (zapewniona z 95-proc. prawdopodobieństwem) uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-B-06250.

## **1. 5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### **2.2. ŻELBETOWE ELEMENTY PREFABRYKOWANE**

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych (płyty przekrycia otworów montażowych) powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe prefabrykatów powinny wynosić zgodnie z PN-92/B-03380

w szerokości elementu	$\begin{matrix} +6 \\ -10 \end{matrix}$ mm
w długości elementu	$\pm 6$ mm
w grubości elementu	$\pm 4$ mm
różnicy przekątnych	10 mm

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory o głębokości do 5 mm jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Elementy należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

### **2.3. ELEMENTY DESKOWANIA KONSTRUKCJI BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-06251 [13].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne do robót ciesielskich wg PN-D-95017 [35]
- tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-B-06251 [13] i PN-D-96000 [36]
- tarcica iglasta do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002 [37]
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [46]
  - śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82121 [41], PN-M-82503 [42], PN-M-82505 [43] i PN-M- 82010 [40],
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 [55]

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów lub szalunków systemowych, pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

## 2.4. BETON I JEGO SKŁADNIKI

Do konstrukcji betonowych (betony spadkowe, podkładowe) i żelbetowych (konstrukcja główna monolityczna oraz prefabrykowane płyty przekrycia) należy stosować beton zwykły wg PN-88/B-06250 zgodnie z dokumentacją projektową.

Do betonu powinien być stosowany cement powszechnego użytku, wg PN-B-19701.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 i PN-B-06712.

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

Dodatki mineralne i domieszki chemiczne powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa i SST. Dodatki i domieszki powinny odpowiadać PN-B-06250.

Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

Zgodnie z dokumentacją projektową należy stosować:

- na fundament szafki sterowniczo-sygnalizacyjnej z pionem wentylacyjnym beton B20 (C16/20)
- beton podkładowy B10 (C8/10)

### **KLASA EKSPLOATACJI XC2**

**BETON WYKONYWANY W WYTWÓRNI BETONÓW POWINIEN POSIADAĆ ATEST, A WYBÓR WYTWÓRNI BETONÓW POWINIEN UZYSKAĆ AKCEPTACJĘ INŻYNIERA. AKCEPTACJI INŻYNIERA WYMAGA RÓWNIEŻ:**

- **RECEPTA MIESZANKI BETONOWEJ**
- **PROPONOWANY RODZAJ SKŁADNIKÓW BETONU, W SZCZEGÓLNOŚCI KRUSZYWA I CEMENTU**

## 2.5. STAL ZBROJENIOWA

Stal zbrojeniowa do fundamentu szafki sterowniczo-sygnalizacyjnej z pionem wentylacyjnym to: klasy A-IIIIN gat. BSt500.

Stal powinna odpowiadać wymaganiom podanym w PN-82/H-93215.

Właściwości stali powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-84020

## 2.6. STAL KONSTRUKCYJNA PROFILOWA.

Stal konstrukcyjna do konstrukcji deflektora profilowa St 1.4301.

Stal powinna odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10029:2011, PN-EN 10219-1:2007, PN-EN 10219-2:2007, PN-EN 10162-1:2005.

Właściwości stali powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-92203:1994

Kształtowniki stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- -mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- -mieć trwałe odczekowanie,
- -mieć wybite znaki cechowe.

## 2.7. MATERIAŁY DO SPAWANIA.

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 759:2000, a ponadto:

- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 12070:2002,
- topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-73/M-69355 oraz PN-67/M-69356.

- Materiały spawalnicze do stali odpornej na korozję powinny mieć odporność na korozję taką samą jak stal części łączonych, chyba że w projekcie podano inaczej.

## 2.8. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Składowanie materiałów na placu budowy powinno odbywać się na terenie równym, utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Cement, stal zbrojeniową, materiały izolacyjne oraz inne drobne elementy należy składować w magazynach zamkniętych.

Stalowe elementy gotowe należy składować na przekładkach z krawędziaków drewnianych.

Wyprodukowane materiały należy przechowywać w oryginalnych kontenerach, wyraźnie oznaczonych ze wskazaniem rodzaju materiału i producenta.

Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Wykonawca jest odpowiedzialny za składowanie i przechowywanie materiałów w sposób zapobiegający wypaczeniom, skręceniu, zagięciu, złamaniu, odpryskom, rdzewieniu i innym uszkodzeniom oraz kradzieży czy dowolnego rodzaju uszczerbkom składowanego materiału i wyposażenia.

Materiały, które według Inżyniera zostały trwale uszkodzone w sposób dyskwalifikujący ich zastosowanie należy niezwłocznie usunąć z placu budowy, a Wykonawca nie otrzyma żadnej rekompensaty za uszkodzony materiał ani za jego usunięcie.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do budowy pompowni zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonywania robót oraz zastosowany sprzęt powinien zaakceptować Inżynier.

## 4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń

i odkształceń przewożonych materiałów oraz zmiany ich parametrów technicznych.

Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym Kontraktem. Przewożone materiały i elementy gotowe powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się podczas transportowania. Materiały i elementy ponadgabarytowe powinny być na czas transportowania odpowiednio oznakowane. Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie powłok ochronnych na elementach oraz zabezpieczenie przed możliwością odkształceń.

Przy robotach ziemnych wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), w czasie nie przekraczającym określonego dla panującej temperatury powietrza.

Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej muszą spełniać warunki projektu technologii organizacji budowy oraz być zgodne z „W.T.W.i O. Robót Budowlanych”, cz. I. Muszą one zapewniać:

- nienaruszenie jednorodności masy
- niezmienność składu dostarczonej masy w stosunku do stanu początkowego
- nie rozsegregowanie masy betonowej

- nie dopuszczenie do twardnienia betonu na prętach zbrojenia przed zabetonowaniem
- wysokość swobodnego zrzucania masy betonowej mniejszą od 1,0 m

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

W celu obsługi geotechnicznej budowy (w tym wytyczenia wykopów i komór) Wykonawca zatrudni wykwalifikowanych i doświadczonych geodetów zatwierdzonych przez Inżyniera.

Wszystkie dzienniki budowy, obliczenia, mapy itd. dotyczące czynności pomiarowych powinny być udostępniane

do wglądu przez Inżyniera natychmiast po zakończeniu robót pomiarowych.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia rysunki z zaznaczonymi miejscami, poziomami i współrzędnymi wszystkich z osobna reperów i punktów pomiarowych używanych do wytyczenia robót.

Należy wziąć pod uwagę to, że warunki gruntowe dla pompowni zostały wyinterpretowane w oparciu o otwory badawcze usytuowane w pewnej odległości od miejsca lokalizacji obiektu.

W przypadku stwierdzenia odmiennych od założonych w projekcie warunków gruntowo-wodnych należy porozumieć się z projektantem konstrukcji.

Ostateczny sposób posadowienia komory i pompowni podejmie Inżynier po ewentualnej konsultacji z biurem projektowym.

### **5.2. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06050.

W występującym przypadku posadowienia komory połączeniowej i pompowni w nawodnionych gruntach piaszczystych

- obudowę ścian wykopu rozpierać
- obniżyć lokalnie poziom wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia
- nie wolno odpompowywać wody bezpośrednio z dna wykopu
- zasypkę wykopu wykonać z piasków zagęszczanych warstwami do  $I_s = 0,98$ .

### **5.3. WYKONANIE FUNDAMENTU SZAFKI STEROWNICZO-SYGNALIZACYJNEJ Z PIONEM WENTYLACYJNYM.**

Wylewkę wykonać w konstrukcji żelbetowej, monolitycznej. zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz wymaganiami:

- PN-B-06250 w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 i PN-B-06250 w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Grubość otulenia zbrojenia dla zbrojenia głównego – 5 cm

### **5.4. ZASYPYWANIE WYKOPU**

Zasypywanie wykopu należy wykonywać równomiernie ze wszystkich stron warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym i wałowaniu – 20 cm
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami – 40 cm

Stopień zagęszczenia gruntu zasypowego  $I_s = 0,98$ .

## **5.5. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE WYKONANIA FUNDAMENTU SZAFKI STEROWNICZO-SYGNALIZACYJNEJ Z PIONEM WENTYLACYJNYM.**

Dopuszczalne odchylenie od pionu płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia

- na 1 m wysokości 5 mm

Dopuszczalne odchylenie od poziomu płaszczyzn poziomych

- na 1 m dowolnego kierunku płaszczyzny 5 mm

## **5.6. DOPUSZCZALNA ILOŚĆ WIDOCZNYCH WAD I USZKODZEŃ FUNDAMENTU SZAFKI STEROWNICZO-SYGNALIZACYJNEJ Z PIONEM WENTYLACYJNYM.**

Łączna powierzchnia ewentualnych raków i rys nie powinna przekraczać 5% całkowitej powierzchni elementu. Miejscowe raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju elementu. Zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

## **5.7. WYKONANIE DEFLEKTORA.**

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów stalowych przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki wg PN-B-03200:1997, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe konstrukcji poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być sprawdzony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Cięcie elementów należy wykonywać mechanicznie lub ręcznie. Powierzchnie cięcia oraz ich krawędzie powinny być czyste, bez znacznych nierówności ( naderwań, gradu, zadziórów)

Nadmierne nierówności powierzchni cięcia oraz krawędzie wycięć wklęsłych powinny być zaokrąglone i w miarę potrzeby wyszlifowane, a ubytek przekroju nie powinien przekraczać 3%.

Brzegi (krawędzie) spawania należy przygotować zgodnie z normą PN-EN ISO 9692-2. Otwory pod śruby, sworznie można wykonywać przez wiercenie.

Przed przystąpieniem do scalania elementów stalowych Wykonawca przeprowadza odbiór elementów w zakresie oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków z zachowaniem wymagań wg, PN-EN ISO 9013:2002.

Części składowe złącza powinny być obrobione i złożone odpowiednio do stosowanej metody spawania i z zachowaniem dopuszczalnych odchyłek zgodnie z PN-EN 29692 i PN-EN ISO 9692-2

Przygotowanie technologii oraz realizacja procesów spawania i procesów pomocniczych powinny być zgodne z PN-EN 1011 i PN-EN 1011-2.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać odpowiednie uprawnienia.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi zgodnie z PN-B-06200

Badania ostateczne spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 i PN-85/M-69775 (PN-EN 970:1999) prowadzi jednostka wskazana przez Inżyniera lub Inżynier osobiście.

Połączenia na łączniki mechaniczne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami PN-B-06200.

Przed przystąpieniem do montażu elementów należy wyznaczyć lub skontrolować położenie osi elementów stalowych

Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie dokumentacją projektową. Wykonanie dodatkowych spoin wymaga zgody Inżyniera.

W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm.

Spoiny powinny posiadać klasę zgodną z dokumentacją projektową.

Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka.

Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi zgodnie z PN-B-06200.

Tolerancje wykonania zgodnie z normą PN-B-06200.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. KONTROLA WYKONANIA WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH**

Kontrolę robót ziemnych w wykopach fundamentowych należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań:

- dokumentacji projektowej
- podanych w pkt.5.2 niniejszej SST
- zawartych w PN-B-06050

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

- w planie + 10 cm i – 5 cm
- rzędne dna wykopu  $\pm 5$  cm

Kontrola w trakcie robót powinna obejmować:

- oczyszczenie i przygotowanie terenu robót
- roboty geodezyjne obejmujące
  - wytyczenie i stabilizację w terenie
  - kontrole wymaganych poziomów, spadków oraz pochylenia skarp
  - dokumentację powykonawczą (mapy, szkice, operaty obsługi geodezyjnej)
- przygotowanie dróg dojazdowych
- zabezpieczenie przed napływem wód gruntowych i opadowych do wykopu
- sprawdzenie zgodności rodzaju gruntu dna wykopu z dokumentacją geotechniczną
- kontrole dziennika badań i pomiarów odnotowującego badania próbek gruntu zasypowego, gruntu dna wykopu, grubości i stopnia zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową, zaleceniami Inżyniera i z warunkami określonymi w normie PN-B-06050: 1999
- odbiór częściowy robót (podłoże gruntowe pod fundamentami, zagęszczenie poszczególnych warstw gruntu zasypki wykopu itp. roboty zanikające)

### **6.2. KONTROLA ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzać systematyczną kontrolę składników mieszanki betonowej

i wykonanego betonu wg PN-B-06250 zgodnie z poniższą tabelą

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz z wymagania.



**ST-05**

**ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE KONSTRUKCJI**

**ŚCIANKI Z GRODZIC STAŁOWYCH**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia wykopu Pompowni Wód Deszczowych PIII-C3 oraz Studni Osadnikowej  $\varnothing 2000$  w ramach zadania rozbudowa dróg gminnych ulicy Saturna, ulicy Marsa, ulicy Wspólnej na odcinku od ul. Marsa do dz. ew. 324 obręb 0033, ulicy Ceglanej na odcinku 85,43m od skrzyżowania z ul. Saturna w m. Marki

### 1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### 1.3 Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z wciskaniem/wyciąganiem ścianek szczelnych z grodzic stalowych..

ST swoim zakresem obejmuje:

- a) prace przygotowawcze, pomiarowe i porządkowe:
  - zakup i transport grodzic stalowych w miejsce wbudowania;
  - ewentualne parowanie grodzic na placu budowy;
  - 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) wciskanie/wyciąganie grodzic stalowych metodą bezwibracyjną.

Specyfikacja swoim zakresem nie obejmuje:

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

### 1.4 Określenia podstawowe.

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

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.

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

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

Metoda zagłębiania - Wszystkie metody zagłębiania, takie jak: pograżanie ciągłe pojedynczych elementów od razu na projektowaną głębokość, pograżanie panelowe lub naprzemienne, pograżanie 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.

Prowadnica - Dźwigar lub podobny element zamocowany do wieży w celu prowadzenia urządzenia do statycznego wciskania grodzic, które tego wymaga.

Kierownica - Urządzenie kierujące łączące prowadnice z urządzeniem do statycznego wciskania grodzic, które tego wymaga.

System prowadzący - Kompletny układ do prowadzenia brusów i urządzenia do statycznego wciskania grodzic podczas zagłębiania

Bolec kotwiący - Pręt wystający z podstawy grodzicy używany do połączenia grodzicy z podłożem skalnym

Szakla - 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.

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.

Prasa hydrauliczna - Urządzenie służące do statycznego zagłębiania lub wrywania 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.

Monitorowanie - Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu zagłębiania.

Nadzór - Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem konstrukcji ścianki szczelnej.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Wymagania dotyczące materiałów.

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

### 2.2 Grodzice stalowe

#### 2.2.1. Grodzice nowe

Do wykonania stalowej ścianki szczelnej należy użyć nowych grodzic stalowych 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 wymagany w Dokumentacji Projektowej, jeżeli zostały one podane w projekcie (np. w zakresie min. momentu bezwładności, grubości ścianki, lokalizacji zamka, szerokości modularnej grodzicy, pograżalności itp.).

#### **2.2.1.2 Grodzice używane**

Grodzice wcześniej używane mogą zostać ponownie użyte do wykonania robót pod warunkiem, że Wykonawca udokumentuje spełnienie wszystkim wymagań (np. w zakresie gatunku stali, wskaźnika wytrzymałości i innych) zawartych w Dokumentacji Projektowej.

### **2.3 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**

### **3.2 Wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty należy wykonać wyłącznie urządzeniami hydraulicznymi do statycznego wciskania grodzic zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz zaakceptowanymi przez Nadzór.

Dopuszcza się możliwość zainstalowania grodzic startowych dla urządzeń hydraulicznych, które tego wymagają, inną metodą.

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/i 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**

### **4.1 Wymagania**

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 jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia powłoki grodzic wstępnie zabezpieczonych. Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy wcześniej zagłębionej.

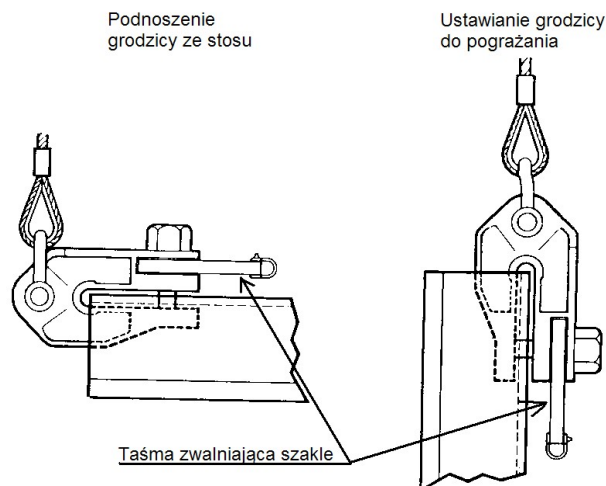
Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia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

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. Szakla 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 przemieszczania 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 [1].

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.5.Wymagania**

#### **5.2.1 Dokumentacja projektowa**

Roboty należy prowadzić na podstawie zatwierdzonej do wykonania Dokumentacji Projektowej.

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.

#### **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.

***Mareckie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o., ul. ul. Wspólna 40 05-270 Marki***

### 5.3 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 [1] 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.

### 5.4 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.

### 5.5 Pogrążanie grodzic

#### **Metody pogrążania**

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej sprzęt i metoda wspomagania zagłębiania 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 wciskania/wyciągania grodzic. Dane uzyskane z przeprowadzonego próbnego wciskania/wyciągania grodzic mogą być wykorzystane do zwiększenia efektywności zagłębiania grodzic oraz potwierdzenia poprawności wyboru profilu grodzicy<sup>1</sup>. Próbnego wciskania/wyciągania mogą także wskazać na konieczność wspomagania zagłębiania.

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.

Gdy w trakcie pogrążania grodzic elementy napotkają na przeszkody to należy zastosować odpowiednią w warunków gruntowych metodę wspomagania wciskania. Jeżeli natomiast trudność w pogrążeniu wystającej grodzicy jest wynikiem odchylenia się sąsiadujących grodzic w osi ścianki w przeciwnych kierunkach to należy rozważyć wyciągnięcie tej i sąsiadujących grodzic i ponowne ich wciśnięcie ze zwróceniem szczególnej uwagi na ich pionowość.

---

<sup>1</sup> o ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej zaleca się, aby głębokość w metrach, na którą pogrążamy grodzice w normalnych warunkach gruntowych, nie przekraczała wartości  $W_x$  [cm<sup>3</sup>] na metr bieżący ścianki podzielonej przez 100 – zalecenie technologiczne.

Metoda instalacji grodzic jest ściśle związana z typem urządzenia do statycznego wciskania/wyciągania grodzic. Rozróżnia się dwa typy tego rodzaju urządzeń: samokroczące (Rysunek 2) oraz mocowana do masztu prowadzącego (Rysunek 3).

W obydwu metodach głowica brusa podnoszona jest ponad powierzchnię gruntu na wysokość równą długości grodzicy. Grodzice można łatwo ręcznie wprowadzić w zamek grodzicy już zagłębionej.

### **Wykonanie robót**

W zależności od typu stosowanego urządzenia grodzice należy instalować w gruncie:

- w przypadku urządzenia samokroczącego - parami lub pojedynczo. Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wciskaniem łączy się je na terenie budowy przed instalacją (zwykle w pewnej odległości od miejsca pogrążania w gruncie). Zamek łączący dwa elementy należy wtedy zacisnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wciskania/wyciągania. Nowe grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami<sup>2</sup>. Sparowane grodzice przywożone są i podnoszone jako całość.
- w przypadku urządzenia mocowanego do masztu prowadzącego – jako panel 4 grodzic. Grodzice łączy się w panel na terenie budowy przed instalacją (zwykle w pewnej odległości od miejsca pogrążania w gruncie). Zamków łączących elementy w panelu nie łączy się ze sobą, gdyż w trakcie wciskania przesuwają się one względem siebie. Tak przygotowany panel grodzic podnoszony jest 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 pogrążania zaleca się wzmocnić podstawę pala (pkt. 8.4.19 normy [1]).

Jeżeli ścianka z grodzic typu U nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia oraz nie jest zwieńczona ocepem 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 pogrążania 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 zidentyfikować podczas wciskania.

### **Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich wciskania/wyciągania.**

W trakcie wciskania/wyciągania grodzic występuje pomiędzy grodzicami tarcie w zamkach. Jeżeli siły tarcia w zamkach są bardzo duże to w trakcie pogrążania może uwidocznić się jedno lub więcej wymienionych poniżej zjawisk.

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

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku (zmniejszenie to może być osiągnięte różnymi środkami smarującymi; można też podjąć zabiegi utrudniające dostanie się gruntu do zamków),
- wciskanie grodzic z prowadzeniem,
- pogrążanie grodzic w jedno- lub dwupoziomowej sztywnej ramie prowadzącej.

Jeżeli powyższe zabiegi nie przynoszążądanego efektu to należy fragment ściany wyciągnąć i zainstalować ponownie.

W celu zminimalizowania podłużnych odchyłeń nie zaleca się stosować takich metod jak: ukosowanie, częściowe wycinanie podstaw stalowych grodzic lub dospawywanie do ich podstaw

---

<sup>2</sup> 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.

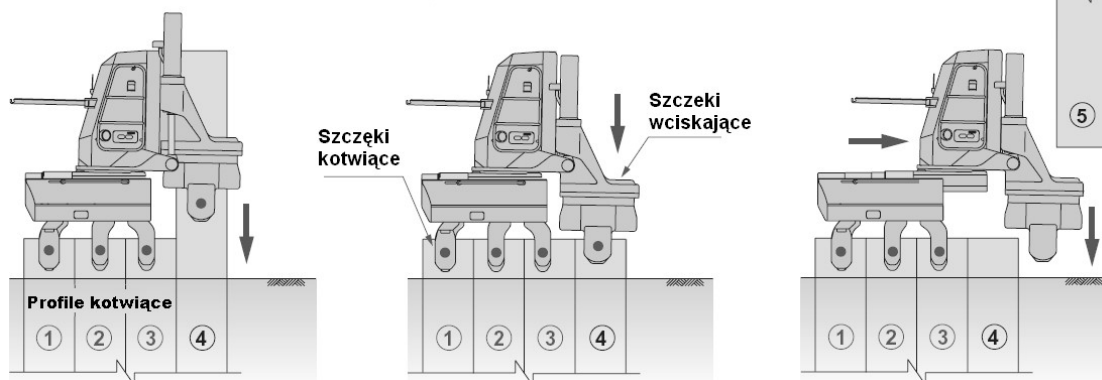
po stronie wolnego zamka stalowych elementów mających za zadanie zrównoważenie oporów powstających w zamku, ponieważ takie działania zwiększa to ryzyko rozejścia się zamków.

**Wciąganie w grunt poprzednio pogrążonej grodzicy.** W trakcie pogrążania grodzic, w zamkach może występować tak duże tarcie, że wraz z pogrążanymi 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 pogrążanych grodzic,
- spawanie ze sobą zamków już pogrążonych grodzic.



#### Kierunek wciskania

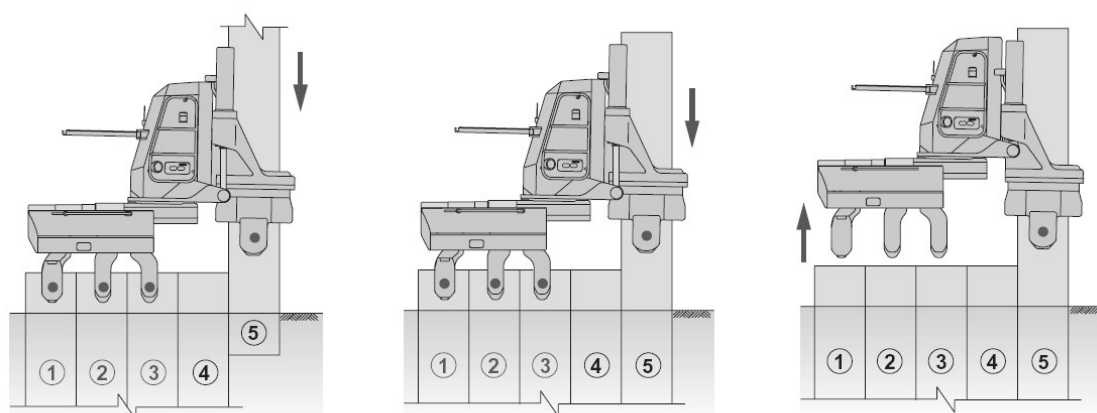


1. Maszyna samokrocząca za pośrednictwem szczęk kotwiących przytrzymuje się grodzic Nr 1-3, które są przeciww reakcją dla wciskanej grodzicy Nr 4.

2. Zakończenie wciskania grodzicy Nr 4 na żadaną głębokość. Zwolnienie szczęk wciskających.

3. Przesunięcie szczęk wciągających w kierunku wciskania w celu zamocowania w nich kolejnej grodzicy Nr 5

#### Kierunek wciskania

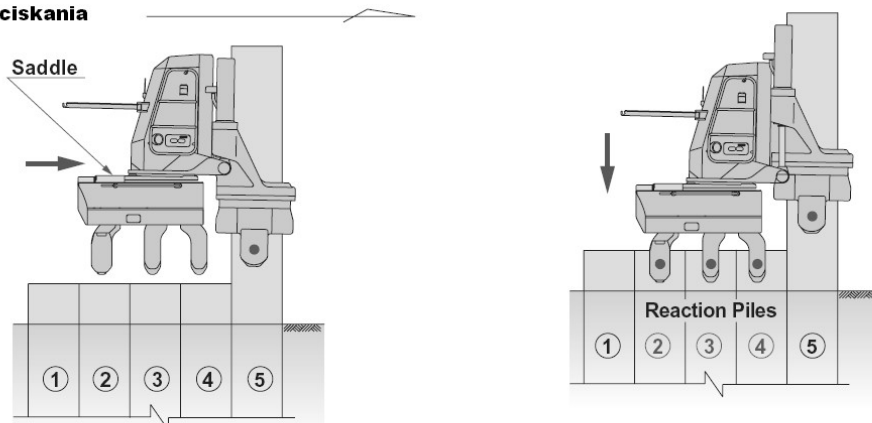


4. Zamocowanie w szczękach wciągających grodzicy Nr.5. Połączenie tej grodzicy w zamku z grodzicą Nr 4. Dokładne wypionowanie, sprawdzenie kierunku i rozpoczęcie wciskania.

5. Wciskanie grodzicy Nr 5, aż do jej zagłębienia na głębokość umożliwiającą utrzymanie całego ciężaru wciskarki.

6. Zwolnienie szczęk kotwiących i podniesienie urządzenia.

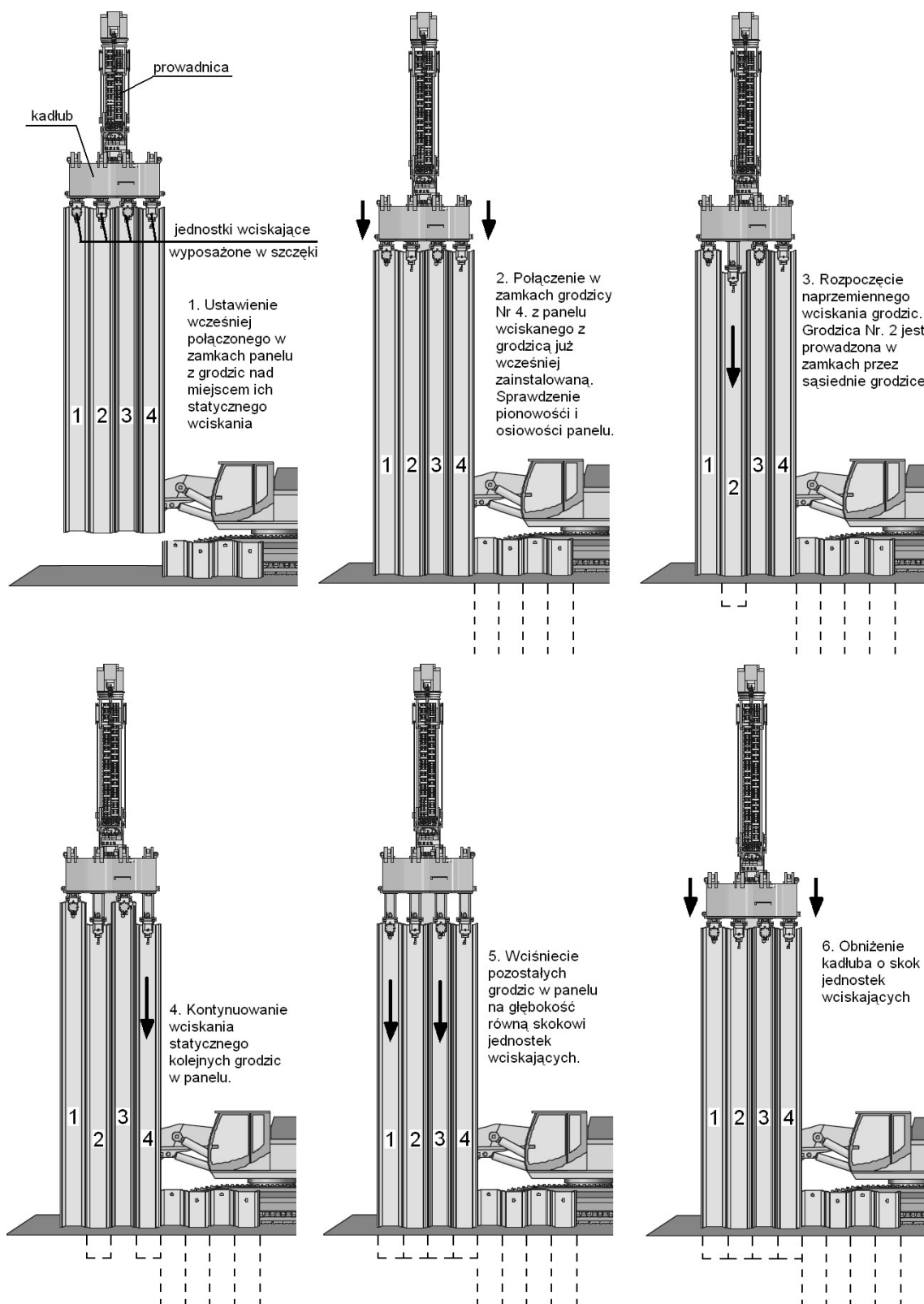
#### Kierunek wciskania



7. Przesunięcie siodła w kierunku wciskania ścianki.

8. Obniżenie urządzenia. Zaciśnięcie szczęk kotwiących na grodzicach Nr 2-4. Kontynuowanie wciskania grodzicy Nr 5.

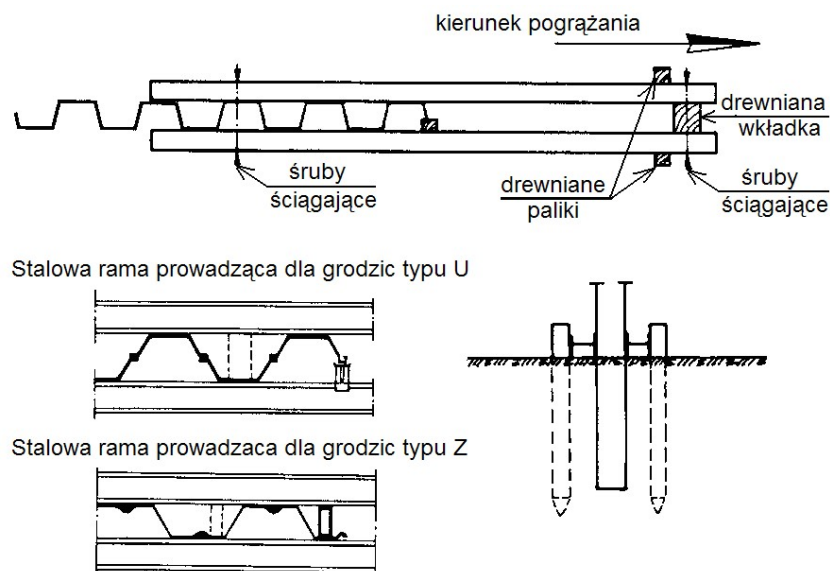
Rysunek 2. Procedura wciskania grodzic urządzeniem samokroczącym



Rysunek 3. Procedura wciskania grodzic urządzeniem mocowanym do masztu prowadzącego

### **Ramy prowadzące**

Dla uzyskania dużej dokładności pogrążania zaleca się, aby przed przystąpieniem do pogrążania grodzic wykonać urządzenia pomocnicze: ramy prowadzące jednopoziomowe (Rysunek 4) drewniane lub z belek stalowych. Drewniane ramy prowadzące są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami.



**Rysunek 4. Drewniane oraz stalowe ramy prowadzące jednopoziomowe**

Ramy prowadzące jednopoziomowe wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki.

#### **Metody wspomagające**

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

- a) podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą objętością wody:
  - ciśnienie: 1,5 – 2,0 MPa
  - wydajność: 2,0 – 4,0 l/s na rurę
  - średnica rur<sup>3</sup>: około 25 mm
  - liczba rur: zaleca się nie rzadziej niż w załamaniach grodzic.
- b) podpłukiwanie wysokociśnieniowe:
  - ciśnienie: 25,0 – 50,0 MPa (na wylocie pompy)
  - wydajność: 1,0 – 2,0 l/s na rurę
  - średnica rur<sup>3</sup>: około 25 mm
  - średnica dyszy: 1,5 – 3,0 mm
- c) wstępne wiercenie z użyciem lub bez użycia mieszanki cementowo-bentonitowej;

**Podpłukiwanie niskociśnieniowe** z małą ilością wody stosowane jest głównie w zagęszczonych gruntach niespoistych. 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 nie daje dobrych efektów w połączeniu w urządzeniami do statycznego wciskania/wyciągania grodzic, natomiast jest czasem stosowana do wstępnego przygotowania gruntu przed wciskaniem/wyciąganiem 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 nieznacznej pogorszeniu tylko w ograniczonym obszarze wokół grodzicy. Warunki gruntowe w odniesieniu do nośności nie ulegają znacznym zmianom.

**Wstępne wiercenie** wykonuje się czasami przed wciskaniem 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 pograżania (bardzo ciężkie warunki gruntowe)

<sup>3</sup> Dopuszcza się stosowanie rur stalowych lub rur wykonanych z PCV.

lub tylko w miejscu zamków wolnych. Często w przypadku wciskania grodzic sparowanych rozwierca się grunt w miejscach połączenia zamków grodzicy podwójnej.

Nie należy podplukiwać grodzic wciskanych we wcześniej rozwiercony grunt, gdyż połączenie tych zabiegów znacznie pogarsza parametry gruntowe w otoczeniu grodzicy.

### 5.5 Wyciąganie grodzic

W trakcie planowania wyciągania grodzic należy uwzględnić:

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

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

### 5.6 Inne roboty

Inne roboty takie jak:

- montaż kleszczy, zakotwień, rozpór i podparć;
  - wykop, zasyp, drenaż i odwodnienie;
- powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i odpowiednią ST.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1 Wymagania

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 p. 0 ST;
- materiały zgodnie z p. 0 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;
- 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 wciśnięcia ścianki.

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.

### 6.3 Tolerancje wykonania.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą [1]:

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarową jest metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) wykonanej ścianki szczelnej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Zasady odbioru ścianki szczelnej

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu wciskania/wyciągania 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,
- 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

### 9.1 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 pogrążania/wyrywania próbnego;
- pogrążanie/wyrywanie ścianki szczelnej;
- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- 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;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót;

Cena zawiera również zapas na chwytak urządzenia pogrążającego, odpady i ubytki materiałowe powstałe w czasie pogrążania 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

- [1]. PN-EN 12063:2001: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
  - [2]. PN-EN 10248-1:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
  - [3]. PN-EN 12048-2:1999: Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
  - [4]. PN-EN 10249-1:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
  - [5]. PN-EN 10249-2:2000: Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
  - [6]. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
  - [7]. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
  - [8]. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
  - [9]. PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
  - [10]. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
  - [11]. PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - [12]. PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - [13]. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
  - [14]. PN-EN 996:1998 Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa.
  - [15]. PN-EN 1993-5:2007 (U) Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i grodze
  - [16]. PN-EN 1997-1:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
  - [17]. PN-EN 1997-2:2005 (U) Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego
- mi PN-B-06251