

M-02.01.01.	WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH
M-02.01.01.02	Wykonanie ścianki szczelnej tymczasowej
M-02.01.01.03	Wykonanie ścianki szczelnej pozostawionej w gruncie

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścianek szczelnych

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Zakres robót obejmuje:

- wbicie i wyciągnięcie ścianki tymczasowej
- wbicie ścianki pozostawionej w gruncie

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

2.2.2. Stosowane materiały

Wykopy będą wykonywane jako szerokoprzestrzenne lub w ściankach szczelnych.

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować grodzice walcowane na gorąco wg PN-EN 10248:1999 [2] lub inne przekroje, oznakowane znakiem CE lub znakiem B. Grodzice powinny być wykonane ze stali o granicy plastyczności nie mniejszej niż 240 MPa. Wskaźnik wytrzymałości dla ściany o długości 1 m wykonanej z grodzic powinien wynosić co najmniej 1600 cm³.

Konkretny rodzaj profilu stalowego (producenta), długość ścianek oraz sposób zakotwienia grodzic określi Wykonawca w projekcie roboczym, który opracuje na własny koszt. Grodzice, które były już wbijane mogą być stosowane, jeżeli spełniają założenia projektu roboczego w odniesieniu do rodzaju, wymiaru i jakości grodzicy i gatunku stali.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

3.2. Sprzęt do pogrążania/wyrywania ścianek z grodzic

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pogrążania/wyrywania grodzic (kafarów, wibromłotów, urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic) zgodnym z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

- młotami: hydraulicznymi, spalinowymi, wolnospadowymi,
- wibromłotami: wysokiej i niskiej częstotliwości, wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy, wysokiej częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem (z ciągłą regulacją częstotliwości) oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania (tzw. nierezonansowe)
- urządzeniami 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 Inżyniera 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 STWiORB.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

4.2. Transport grodzic

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. 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.



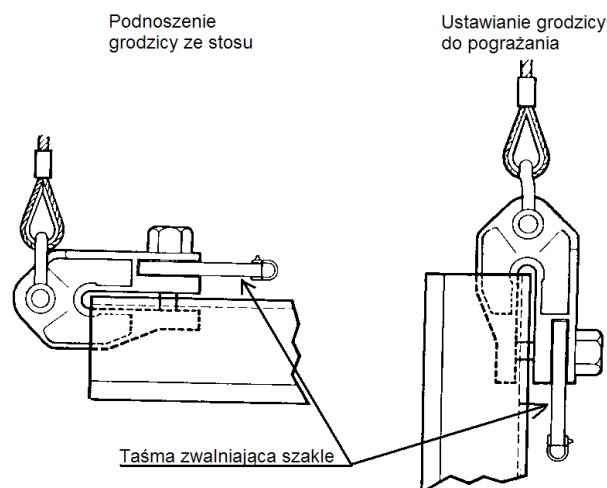
TRAKT

**BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA
KOMUNIKACYJNEGO TRAKT**

40-159 Katowice ul. Jesionowa 15
T (032) 228 12 70 F (032) 220 70 04
E trakt@trakt.pl W trakt.pl

02-2

Projekt Budowlany oraz Dokumentacja Projektowa (Przetargowa)
budowy Obwodnicy Tyńca Małego i Małuszowa
w ciągu drogi krajowej nr 35 na odcinku od km 77+000 do km 85+000
Etap I: Obwodnica Tyńca od km 79+850 DK35 do km 85+000 DK35



Rys. 1. Szakła zwalniane z powierzchni terenu

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawiesia płaskie. W przypadku stosowania do przemieszczania grodzic szakli zdalnie sterowanych (Rys. 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 Załączniku A do PN-EN 12063:2001[4].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie wykopów,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w dokumentacji projektowej. Jakikolwiek odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Będzie to podstawą do wniesienia poprawek do ilości robót w Księdze Obmiaru.

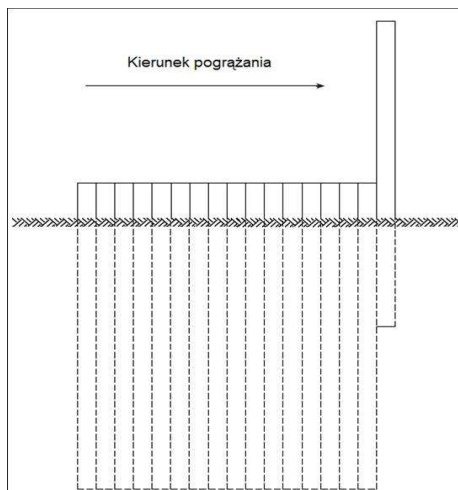
Pograżanie grodzic

a) Metody pograżania

Metodę zagłębiania grodzic, sprzęt i metodę wspomagania zagłębiania Wykonawca powinien dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, zaleca się przeprowadzenie próbnego pograżania grodzic. Dane uzyskane z przeprowadzonych próbnych pograżeń grodzic mogą być wykorzystane do zwiększenia efektywności zagłębiania grodzic oraz potwierdzenia poprawności wyboru profilu grodzicy. Zaleca się, aby głębokość w

metrach, na którą pogrąża się grodzice w normalnych warunkach gruntowych, nie przekraczała wartości W_x [cm³] na metr bieżący ścianki podzielonej przez 100 – zalecenie technologiczne. Próbne pogrążania mogą także wskazać na konieczność wspomagania zagłębiania.

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



Rys. 2. Metoda ustawienie i pogrążanie

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

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



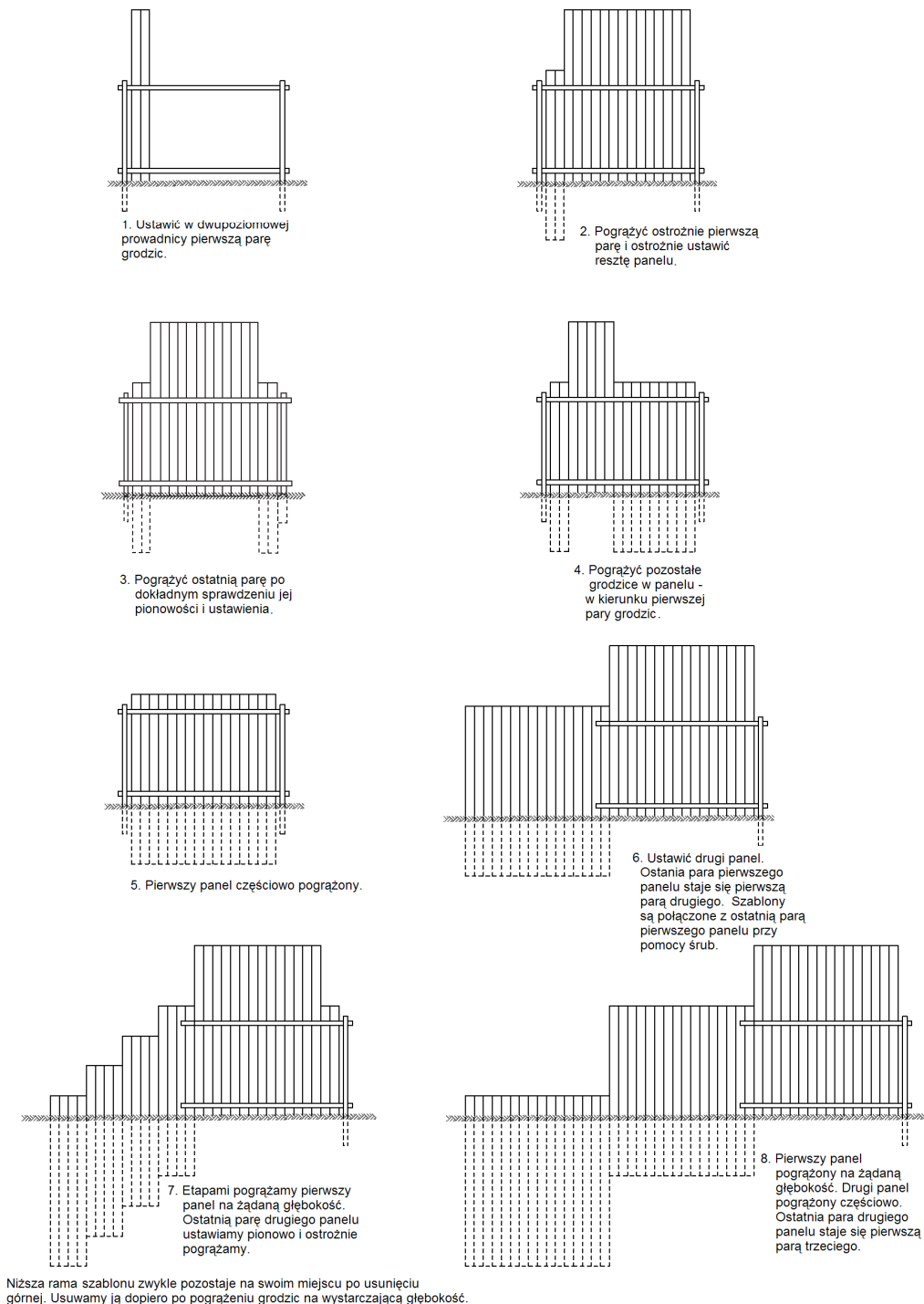
TRAKT

**BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA
KOMUNIKACYJNEGO TRAKT**

40-159 Katowice ul. Jesionowa 15
T (032) 228 12 70 F (032) 220 70 04
E trakt@trakt.pl W trakt.pl

02-4

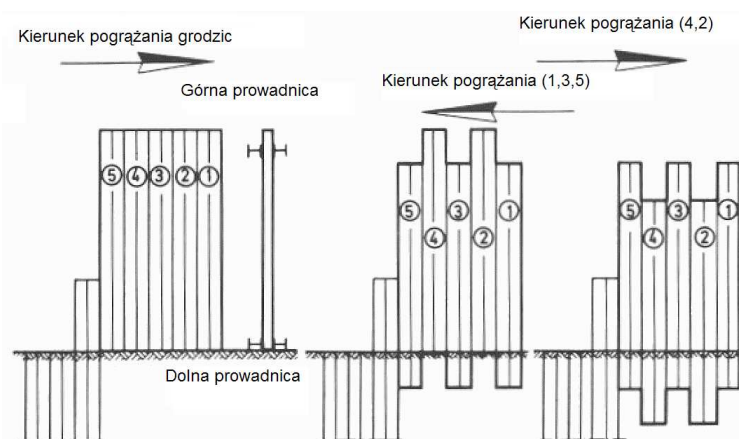
Projekt Budowlany oraz Dokumentacja Projektowa (Przetargowa)
budowy Obwodnicy Tyńca Małego i Małuszowa
w ciągu drogi krajowej nr 35 na odcinku od km 77+000 do km
85+000
Etap I: Obwodnica Tyńca od km 79+850 DK35 do km 85+000 DK35



Rys. 3. Metoda pogrążania panelowego.

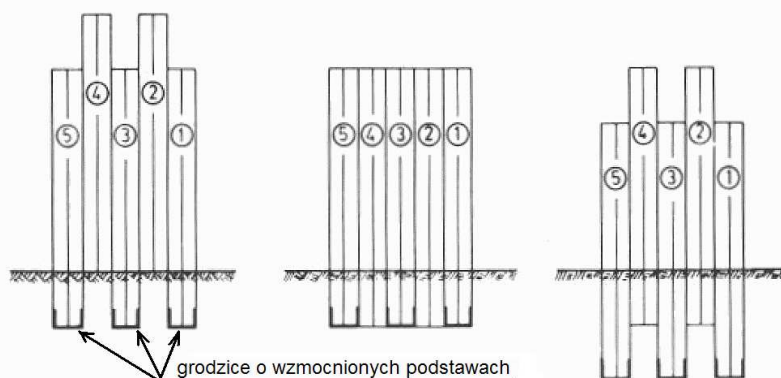
W metodzie panelowej (Rys. 3.) najpierw ustawia się w dwupoziomowej ramie prowadzącej panel połączonych ze sobą w zamkach grodzic, a następnie pogrąża grodzice w tak przygotowanym panelu jedna po drugiej, aż do osiągnięcia poziomu górnej ramy prowadzącej. W następnym etapie ustawia się drugi panel wykorzystując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

W przypadku gdy w trakcie pogrążania natrafia się na trudne warunki gruntowe można zastosować tzw. naprzemienne pogrążanie panelowe (Rys. 4). W tym wariancie grodzice ustawione w panelu pogrąża naprzemiennie.



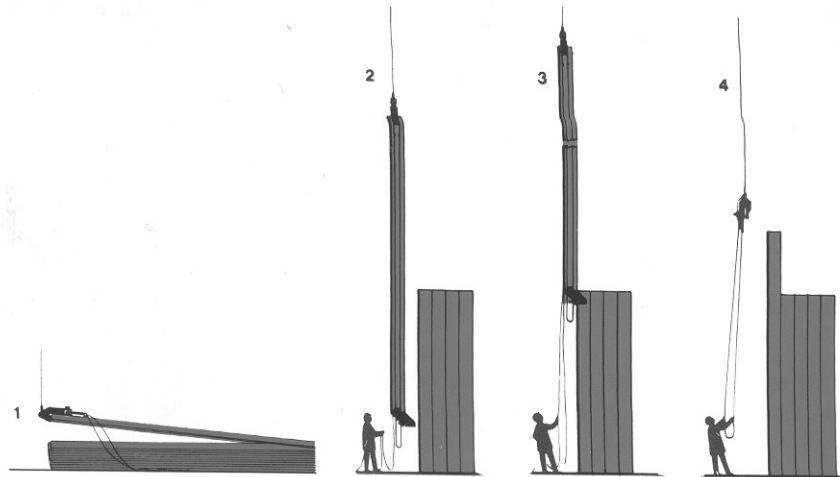
Rys. 4. Naprzemienne pogrążanie panelowe.

W jeden z wariantów naprzemiannego pogrążania panelowego (Rys. 5.) zakłada wzmocnienie podstawy co drugiej grodzicy. W tym wariancie najpierw na pewną głębokość pogrążane są grodzice ze wzmocnionymi podstawami, a w następnym etapie pogrąża się grodzice bez wzmocnionych podstaw na taką samą głębokość. Panelowe pogrążanie naprzemienne z grodzicami o wzmocnionych podstawach może być wykorzystywane przy pogrążaniu grodzic w gruntach bardzo zagęszczonych piaskach i żwirach oraz przy pogrążaniu podstaw grodzic w skałach miękkich.



Rys. 5. Naprzemienne pogrążanie panelowe z grodzicami o wzmocnionych podstawach.

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



Rys. 6. Schematyczne przedstawienie zasady działania nanizacza

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

Należy dobrać taką metodę pograżania, która nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

b) Wykonanie robót

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pograżania w gruncie. Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Nowo wyprodukowane grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami. Grodzice sparowane przez producenta charakteryzują się mniejszą zdolnością do obrotu w zamkach, co jest szczególnie istotne dla ścianek o skomplikowanej geometrii w planie. Zaleca się część grodzic (zwykle do 10%) dostarczać na budowę jako pojedyncze i łączyć w miarę potrzeb w pary na placu budowy. Sparowane grodzice przywożone są pod kufy i podnoszone jako całość.

Ściankę stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Jeżeli spodziewamy się napotkania przeszkód w trakcie pograżania zaleca się wzmocnić podstawę pała (pkt. 8.4.19 normy PN-EN 12063:2001[4]).

W przypadku gdy osie ścianki w rzucie pionowym się przecinają pograżanie grodzic rozpoczyna się od narożnika. Narożne grodzice zespawane ze sobą (zalecenia dotyczące spawania grodzic wg p. 8.4 PN-EN 12063:2001[4]), pograża się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Następnie tuż przed nimi na ziemi zaleca się ułożyć ramy prowadzące drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić grodzice (Rys. 10). Parę lub pojedynczą grodzicę nanizuje się na zamek grodzicy narożnej i pograża w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno pograża się następne pary lub pojedyncze grodzice na odcinku objętym ramami prowadzącymi. Jeżeli grodzice podczas pograżania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

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

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

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

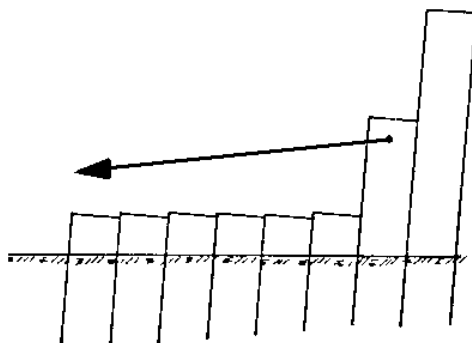
Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy pała. Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas pograżania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się grodzicy oraz to że podczas uderzeń młot odskakuje.

Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pograżania

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

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

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



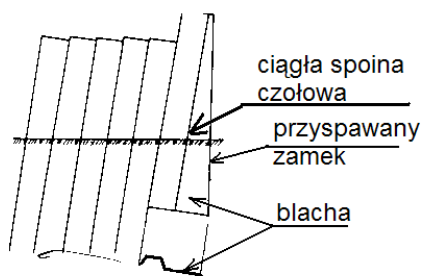
Rys.7. Przyłożenie siły przeciwdziałającej odchylaniu się ścianki.

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

a) pał specjalny z dwóch grodzic



b) pał specjalny wykonany z grodzicy i przyspawanej blachy



Rys. 8. Pale specjalne wykorzystywane do zniwelowania pochylenia ścianki

W celu zminimalizowania podłużnych odchyleń nie zaleca się stosować takich metod jak: ukosowanie, częściowe wycinanie podstaw stalowych grodzic lub dospawywanie do ich podstaw po stronie wolnego zamka stalowych



TRAKT

**BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA
KOMUNIKACYJNEGO TRAKT**

40-159 Katowice ul. Jesionowa 15
T (032) 228 12 70 F (032) 220 70 04
E trakt@trakt.pl W trakt.pl

02-8

Projekt Budowlany oraz Dokumentacja Projektowa (Przetargowa)

budowy Obwodnicy Tyńca Małego i Małuszowa
w ciągu drogi krajowej nr 35 na odcinku od km 77+000 do km 85+000

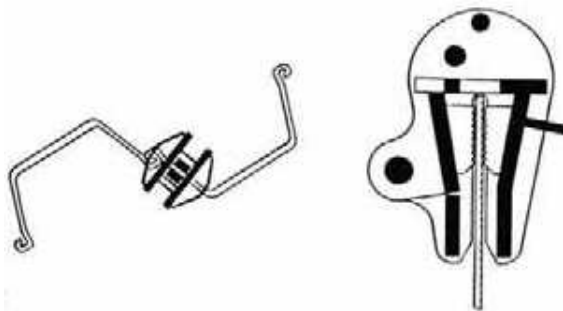
Etap I: Obwodnica Tyńca od km 79+850 DK35 do km 85+000 DK35

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

b) Wciąganie w grunt poprzednio pograżonej grodzicy.

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

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



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

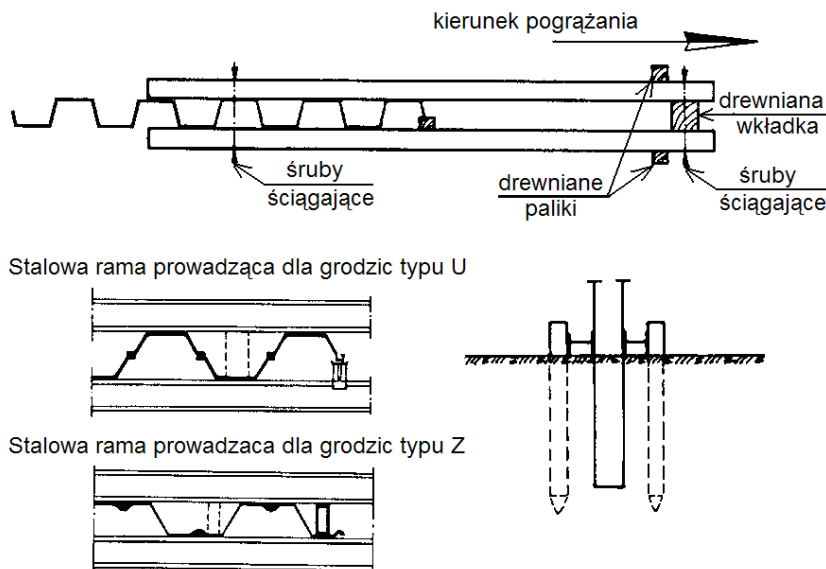
c) Rozgrzewanie się zamków grodzic do bardzo wysokich temperatur.

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

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

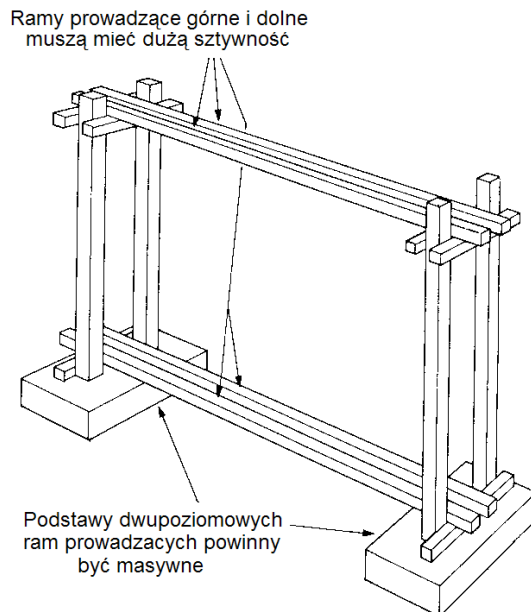
Ramy prowadzące

W przypadku wykonywania murów oporowych ze ścianki szczelnej z grodzic wymagana jest duża dokładność pograżania. Aby ją uzyskać zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać urządzenia pomocnicze: ramy prowadzące jednopoziomowe (Rys. 10.) lub dwupoziomowe (Rys. 11.) drewniane lub z belek stalowych. Drewniane ramy prowadzące są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami.



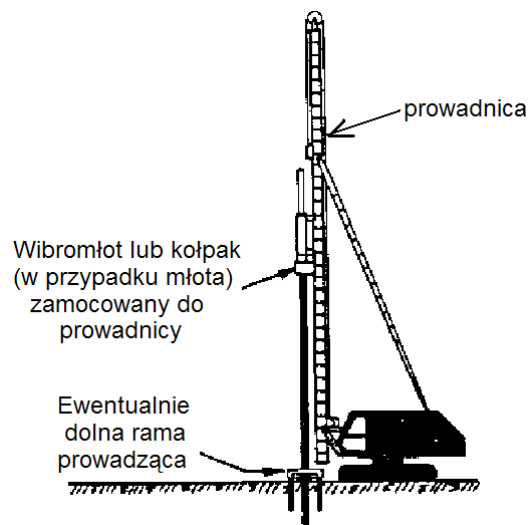
Rys. 10. Drewniane oraz stalowe ramy prowadzące jednopoziomowe

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



Rys.11. Dwupoziomowa rama prowadząca

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



Rys.12. Maszt prowadzący

Wpływ technologii pograżania na otoczenie

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

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

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

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

Ostatecznie wybrana technologia pograżania ścianki szczelnej podlega akceptacji Inżyniera.

Metody wspomagające

W przypadku występowania trudności w procesie pograżania grodzic mogą być stosowane 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: 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: około 25 mm
 - średnica dyszy: 1,5 – 3,0 mm
- c) wstępne wiercenie, z użyciem lub bez użycia mieszanki cementowo-bentonitowej;

Dopuszcza się stosowanie rur stalowych lub rur wykonanych z PCV.

Podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody stosowane jest głównie w zagęszczonych gruntach niespoistych. W połączeniu z wibrowaniem, pozwala grodzicom przechodzić przez bardzo zagęszczone grunty. Podpłukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody powoduje zwykle bardzo nieznaczne zmiany parametrów gruntów, nie wpływa znacząco na wzrost osiadań, chociaż należy zachować szczególną ostrożność w przypadkach gdy grodzice mają przenosić obciążenia pionowe. Metoda daje dobre efekty szczególnie przy pograżaniu wibromłotami o wysokiej częstotliwości drgań. Podpłukiwanie niskociśnieniowe jest też czasem stosowane do wstępnego przygotowania gruntu przed pograżaniem 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 pograżaniem grodzic w celu lokalnego rozluźnienia gruntu. Zwykle używane są wiertła ślimakowe. Wstępne wiercenie wykonywane może być wzdłuż całej linii pograżania (bardzo ciężkie warunki gruntowe) lub tylko w miejscu zamków wolnych. Często w przypadku pograżania grodzic sparowanych rozwierca się grunt w miejscach połączenia zamków grodzicy podwójnej.

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

Zakotwienie ścian z grodzic

Zakotwienie ścian z grodzic i jego ewentualne sprzężenie powinno być wykonane zgodnie z projektem technologicznym Wykonawcy.

Wyrwanie grodzic

W trakcie planowania wyrwania grodzic należy uwzględnić:

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

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

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

W trakcie wyrwania brusów należy wziąć pod uwagę:

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

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

Zwiększenie szczelności ścianek szczelnych

W przypadku ścianek szczelnych pozostawionych w gruncie należy zastosować jedną z metod zmniejszenia wodoprzepuszczalności ścianek szczelnych.

Szczelność zamków można powiększyć przez wprowadzenie specjalnych płynów lub mas wypełniających do wnętrza zamków. Środek uszczelniający powinien być dostarczony lub rekomendowany przez producenta grodzic. Można stosować inną metodę zwiększenia wodoszczelności grodzic wymienioną w Załączniku E do PN-EN 12063:2001[4].

Inne roboty

Inne roboty takie jak:

- montaż kleszczy, zakotwień, rozpór i podparć;
- montaż zakotwień ścianek;

powinny być prowadzone zgodnie z projektem technologicznym wbicia ścianek dostarczonym przez Wykonawcę.

5.5.1.2. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

Jeżeli Wykonawca zdecyduje o wykonaniu umocnienia ścian wykopu przez rozparcie, to należy wykonać wg następujących zasad:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren na wysokość 10÷15 cm,
- b) rozpory muszą mieć trwałe zabezpieczenia przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu należy zabezpieczyć szczelnie balami lub płytami żelbetowymi w przypadku przewidywanego ruchu pojazdów przy wykopie,
- d) w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1 m należy wykonać dogodne wyjście awaryjne w odległościach nie większych niż 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu niekorzystnych czynników takich jak duże opady atmosferyczne, mróz a zauważone usterki usuwać przed przystąpieniem do robót w wykopie.

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopu powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

5.4. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.3. Program badań

6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w dokumentacji projektowej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca również powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiały do zabezpieczeń ścian wykopów (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami projektu roboczego umocnienia dostarczonego przez Wykonawcę.

6.3.2. Badania w trakcie i po wykonaniu robót

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. 3 STWiORB;
- materiały zgodnie z p. 2 STWiORB.

Inżynier powinien prowadzić 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 dokumentacji projektowej;
- zgodność z założeniami projektu technologicznego wykonania ścianki szczelnej w zakresie kolejności i metody wykonania robót;
- zgodność z projektem technologicznym wykonania ścianki szczelnej 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.

Należy okresowo rejestrować drgania i poziomy 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 projekcie technologicznym wbicia ścianki szczelnej.

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

- pomiary przemieszczeń na wybranej głębokości;
- pomiary osiadań budynków i instalacji.

Tolerancje wykonania ścianki szczelnej

Tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą:

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

Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że zachowany zostanie warunek szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

**TRAKT**

**BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA
KOMUNIKACYJNEGO TRAKT**

40-159 Katowice ul. Jesionowa 15
T (032) 228 12 70 F (032) 220 70 04
E trakt@trakt.pl W trakt.pl

02-14

Projekt Budowlany oraz Dokumentacja Projektowa (Przetargowa)
budowy Obwodnicy Tyńca Małego i Małuszowa
w ciągu drogi krajowej nr 35 na odcinku od km 77+000 do km 85+000
Etap I: Obwodnica Tyńca od km 79+850 DK35 do km 85+000 DK35

Geometryczne odchyłki pograżania powinny zostać uwzględnione w projekcie technologicznym wykonania ścianki szczelnej. 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 Inżynier.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla M.02.01.01. są:

- m² ścianki szczelnej wyciąganej lub pozostawionej w gruncie dla M.02.01.01.02 i M.02.01.01.03

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa M.02.01.01. obejmuje:

b) **M.02.01.01.02** „Wykonanie ścianki szczelnej tymczasowej” lub

M.02.01.01.03 „Wykonanie ścianki szczelnej pozostawionej w gruncie”, t.j.:

- prace przygotowawcze i pomiarowe
- opracowanie i przekazanie do Nadzoru wszystkich wymaganych kontraktem dokumentów poprzedzających przystąpienie do robót (projekty wykonawcze, 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; wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- wykonanie ewentualnego pograżania/wyrywania próbnego;
- pograżanie/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;
- Cena zawiera również zapas na chwytak urządzenia pograżającego, odpady i ubytki materiałowe powstałe w czasie pograżania itp.
- Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych spowodowane robotami objętymi STWiORB Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i odbioru Robót Budowlanych

1.D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

- | | |
|---------------------|---|
| 2. PN-EN 10248:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych |
| 3. PN-EN 996:1998 | Sprzęt do palowania. Wymagania bezpieczeństwa |
| 4. PN-EN 12063:2001 | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne |
| 5. PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne |
| 6. PN-B-04452:2002 | Geotechnika. Badania polowe |
| 7. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu |



TRAKT

**BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA
KOMUNIKACYJNEGO TRAKT**

40-159 Katowice ul. Jesionowa 15
T (032) 228 12 70 F (032) 220 70 04
E trakt@trakt.pl W trakt.pl

02-16

Projekt Budowlany oraz Dokumentacja Projektowa (Przetargowa)
budowy Obwodnicy Tyńca Małego i Małuszowa
w ciągu drogi krajowej nr 35 na odcinku od km 77+000 do km 85+000
Etap I: Obwodnica Tyńca od km 79+850 DK35 do km 85+000 DK35