

M.11.01.02**WYKOPY POD ŁAWY W GRUNCIE SPOISTYM WRAZ Z UMOCNINIEM****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Wymagania Ogólne dla Robót odnoszą się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, przewidzianych do wykonania w ramach realizacji zadania: „Przebudowa mostu nad zalewem rz. Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 1508 O w km 12+270 w Lewinie Brzeskim”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykopami pod ławy w gruncie spoistym wraz z umocnieniem zabezpieczeniem skarp, zabezpieczeniem wykopów przed napływem wody lub jej usunięciem zgodnie Programem Funkcjonalno-Użytkowym. Dopuszcza się inną niż podana w dokumentacji projektowej technologię wykonania umocnienia wykopów i ich zabezpieczenia, pod warunkiem dostarczenia przez Wykonawcę projektu technologicznego wykonania umocnienia wykopów, zatwierdzonego przez Inżyniera

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m

Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

Ścianka - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów.

Ścianka szczelna (grodzica) - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgródzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

Wskaźnik różnorodności U - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

Wskaźnik zagęszczenia - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} .

Wilgotność optymalna gruntu - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_d .

Zasyпка - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego

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 z wykopów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek wykopów. Grunty przeznaczone na zasypki muszą spełniać wymagania określone w STWiORB M.11.01.04 i zostać zatwierdzone przez Inżyniera po uzyskaniu pozytywnych wyników badań wykonanych przez Laboratorium Zamawiającego. Grunty przydatne do wykonania zasypek mogą być wywiezione poza plac budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inżyniera. Wtedy grunt ten stanowi własność Wykonawcy.

Grunty i materiały nieprzydatne do wykonania zasypek powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów stanowią własność Wykonawcy i powinny być wywiezione na składowisko odpadów i zutylizowane.

Grunty nienadające się do ponownego wbudowania podlegają zagospodarowaniu zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

2.3. Ścianki szczelne

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować grodzice walcowane na gorąco wg PN-EN 10248:1999 lub inne przekroje, oznakowane znakiem CE lub znakiem B. Konkretny rodzaj profilu stalowego (producenta),

długość ścianek oraz sposób zakotwienia grodzic określi Wykonawca w projekcie technologicznym wykonania umocnienia wykopów. Grodzice, mogą być stosowane, jeżeli spełniają założenia projektu roboczego w odniesieniu do rodzaju, wymiaru, jakości grodzicy i gatunku stali.

Do zabezpieczenia wykopów należy stosować ponadto:

- grodzice stalowe spełniające wymagania PN-EN 10248-1:1999 i PN-EN 10248-2:1999,
- na elementy rozporające – profile walcowane ze stali wg PN-EN 10025-1,
- drewno spełniające wymagania PN-75/D-96000,
- płyty drogowe

Sposób zabezpieczenia ścian wykopu podlega akceptacji Inżyniera. Materiały służące do zabezpieczenia ścian wykopów podlegają akceptacji Inżyniera.

Wykopy będą wykonywane jako szerokoprzestrzenne lub w ściankach szczelnych tymczasowych, zgodnie z Dokumentami Wykonawcy. Ścianki szczelne są przedmiotem odrębnej specyfikacji.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania wykopów

Sprzęt do wykonania wykopów powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Ilość oraz rodzaj sprzętu powinien umożliwiać sprawne przeprowadzenie robót wg zatwierdzonego przez Inżyniera harmonogramu.

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- sprzęt do odwadniania wykopów (np. pompy, igłofiltry)

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy

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.

Wszystkie urządzenia do zagłębiania brusek powinny spełniać wymagania PN-EN 996:1998.

4. TRANSPORT

Sprzęt do transportu mas ziemnych i elementów zabezpieczających wykopy szerokoprzestrzenne powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Ilość oraz rodzaj sprzętu powinien umożliwiać sprawne przeprowadzenie robót wg zatwierdzonego przez Inżyniera harmonogramu.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

4.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

4.2. Transport gruntu

Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.

Zastosowane środki transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz do odległości, na którą będzie transportowany. Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” [1].

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Załadunek gruntu na środki transportowe powinien się odbywać w odległości co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Grunty z wykopu należy przetransportować i sprzymować w miejscu na terenie placu budowy lub odwieźć na składowisko Wykonawcy. Grunt może być wykorzystany do zasypania wykopów po uprzednim zaakceptowaniu przez Inżyniera. Nadmiar gruntu należy odwieźć na składowisko Wykonawcy lub na odkład.

Formowanie i lokalizacja odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania – wg PN-S-02205

Transport mas ziemnych powinien odbywać się pojazdami samowyladowczymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

Organizacja transportu musi uwzględniać wydajność maszyn odspajających grunt. Lokalne warunki drogowe dla ruchu samochodów.

4.3. 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.

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.

Szczegółowe wymagania dotyczące składowania oraz przenoszenia grodzic podane są w w Załączniku A do PN-EN 12063:2001[5]

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. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-B-06050:1999.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca uzyska punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z D.01.01.01.

Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

Wytczenie wykopów pod elementy obiektu mostowego winno być wykonane na podstawie osi głównych obiektu przez geodetę zatwierdzonego na kontrakcie, posiadającego stosowne uprawnienia zawodowe.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera harmonogramem robót.

Zabezpieczenie skarp i ścian wykopu w sposób odpowiadający występującym warunkom gruntowym w wykopie np.: poprzez odpowiednie ukształtowanie skarp, zastosowanie odpowiednich umocnień. W czasie wykonywania robót ziemnych, robót rozbiórkowych oraz budowy nowych podpór należy zabezpieczyć wykop przed zalaniem.

Na terenie gdzie mogą występować urządzenia podziemne przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy wykonać ręcznie przekopy próbne. Przekopy próbne należy również wykonać na polecenie Inżyniera.

5.2.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów.

5.2.2. Wykonanie wykopów

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.

Grunty z wykopu należy przetransportować i sprzymować na terenie budowy w miejscu uzgodnionym z Inżynierem lub odwieźć na składowisko Wykonawcy. Grunt może być wykorzystany do zasypania wykopów lub do budowy nasypu za przyczółkami, po uprzednim zaakceptowaniu przez Inżyniera. Nadmiar gruntu należy odwieźć na odkład – składowisko Wykonawcy.

5.2.3 Wymagania podstawowe dla wykopów szerokoprzestrzennych:

a) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,

b) wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,

c) minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m winno wynosić:

- | | |
|--|--------|
| - w gruntach spoistych w stanie plastycznym | 1:1,5 |
| - w mieszaninach frakcji piaskowej z ilową i pyłową o IP 10% oraz ≤ w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji ilowej | 1:1,25 |
| - w ilach i mieszaninach frakcji ilowej z piaskową i pyłową; zawierających powyżej 10% frakcji ilowej w stanie co najmniej twardoplastycznym | 1:0,5 |

d) Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej, niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do zakresu przewidzianych robót oraz sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów.

Nienaruszalność struktury dna wykopu

Sposób wykonywania i odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

5.2.4. Odwodnienie wykopów.

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

5.2.5. Zabezpieczenia ścian wykopów.

Ściany wykopów należy tak kształtować (wymagania wg pktu 5.2.3. c) lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, należy przy tym uwzględniać wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Rozbórka zabezpieczeń powinna być prowadzona w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.2.6. Prowadzenie robót w warunkach obniżonych temperatur

W przypadku konieczności prowadzenia robót ziemnych w warunkach obniżonych temperatur należy je prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w opracowaniu ITB „Wytczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

5.3. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie wykopów,
- odwodnienie wykopów,

5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

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

5.5. Wykonanie wykopów

5.5.1. Dokumentacja projektowa przygotowana przez Wykonawcę

5.5.1.1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Szczegółowy Program Zapewnienia Jakości dla Robót (SPZJ) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne. SPZJ dodatkowo musi uwzględniać specyfikę lokalną każdego obiektu.

W projekcie technologicznym Wykonawca m.in. zawrze:

- projekt zabezpieczenia wykopów, również przed napływem wody (w tym projekt ścianek szczelnych, sposób rozparcia, zakotwienia, zwieńczenia ścianki, zagwarantowania nieodkształcalności w trakcie jej użytkowania)
- projekt niezbędnych stanowisk roboczych (platform, placów, pomostów), urządzeń towarzyszących

Projekty te mogą stanowić odrębne opracowania, ale wymagają wtedy odrębnego przedstawienia ich Inżynierowi do akceptacji.

5.5.1.2. Projekt zabezpieczenia ścian wykopów

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt umocnienia ścian wykopów, w tym projekt roboczy wbicia i zakotwienia ścianek szczelnych (jeśli Wykonawca przewiduje ich zastosowanie) lub projekt zabezpieczenia przez rozparcie, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i określona głębokość wbicia ścianki (w przypadku jej zastosowania).

Projekt wykonania ścianki szczelnej powinien określać:

- sposób wykonania rozparć lub zakotwień ścianki, wstępne sprężenie rozpór lub zakotwień w celu zmniejszenia przemieszczeń gruntu za ścianką szczelną (tam, gdzie występują);
- metody i poziomy obniżania zwierciadła wody gruntowej;

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

- zasięg stref oddziaływania sprzętu do pograżania grodzic;
- wpływ pograżania i wrywania brusów na sąsiednie budynki, instalacje i urządzenia, na osiadanie powierzchni gruntu
- zalecenia co do prowadzenia pomiaru drgań na tych obiektach i rozmieszczeniu punktów pomiarowych oraz co do maksymalnych dopuszczalnych wartości przyspieszeń mierzonych na obiektach.
- sposób zabezpieczenia budowli przed uszkodzeniami spowodowanymi drganiami wywołanymi wbijaniem ścianek szczelnych
- sposób usuwania ewentualnych szkód spowodowanych robotami ziemnymi

5.5.1.3. Projekt roboczy odwodnienia

Jeżeli na podstawie rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych realizacja prac będzie wymagała specjalistycznego odwodnienia wykopu, Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia wykopu, w którym zostanie opracowany system odwodnienia.

System odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

- Musi zapewnić natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- Musi zapewniać obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót
- Zaprojektowane odwodnienie nie może powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich

5.5.2. Wymagania dla wykonania wykopów**5.5.2.1 Urządzenia i materiały nieprzewidziane w dokumentacji projektowej**

- a) W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.
- b) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inżyniera. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami.
- c) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do zinwentaryzowania wszystkich urządzeń obcych występujących na terenie przewidzianym pod prace budowlane. Wszelkie roboty w pobliżu urządzeń należy prowadzić ze szczególną starannością i przy użyciu lekkiego sprzętu, aby nie doprowadzić do ich uszkodzenia.
- d) Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót ziemnych ze szczególną ostrożnością ze względu na możliwość wystąpienia podziemnych urządzeń infrastruktury technicznej niezainwentaryzowanych w dokumentacji projektowej. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie urządzeń podziemnych nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne), wówczas roboty należy przerwać, powiadomić Inżyniera, a dalsze prace prowadzić po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

5.5.2.2. Kontrola warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót

W Programie Zapewnienia Jakości należy opisać postępowanie w przypadku natrafienia, w czasie wykonywania Robót, na napływ wody w wielkości większej od przewidzianej w dokumentacji projektowej. W takim przypadku należy postępować z ww. opisem i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

W przypadku wymiany pod posadowienie bezpośrednie gruntu, należy sprawdzić czy usunięto ten grunt z całej powierzchni wykopu.

5.5.2.3. Odwodnienie wykopu i zabezpieczenie dna i skarp wykopu przed wodą opadową

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby zapewnione było szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót. Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu i powinien być przedstawiony w Programie Zapewnienia Jakości.

W przypadku, gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych.

W przypadku posadowienia bezpośredniego, w razie potrzeby dolne części skarp, narażone na niszczące działanie wody można wzmocniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonać z betonu układanego bezpośrednio na zboczach skarp.

5.5.2.4. Warunki ogólne wykonania wykopów

- a) Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenia lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć. Ze wszystkich miejsc przeznaczonych pod wykopy należy zdjąć ziemię urodzajną. Ziemia urodzajna nie powinna być zanieczyszczona przez leżące niżej podłoża.
- b) Natychmiast po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą lub rozluźnieniem.
- c) Wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętarami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone niżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m.
- d) Należy zwracać uwagę, aby nie naruszyć warstw gruntu poniżej projektowanego poziomu. W dnie wykopów, w obrysie fundamentów bezpośrednich mogą być tylko grunty rodzime nienaruszone. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w dokumentacji projektowej, należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiedniej decyzji; dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.
- e) Pozostałe warunki bezpiecznego wykonania wykopu – wg PN-B-06050:1999[6]

5.5.3. Wykonanie wykopów w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- a) W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.
- b) W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu.
- c) Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą.

5.5.4. Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu wykonywania wykopów, rodzaju gruntu, oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów i poziomu wody gruntowej. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi.

5.6. Zabezpieczenie ścian wykopów

5.6.1. Warunki ogólne

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy.

Ściany wykopów należy tak kształtować lub umacniać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, przy czym należy uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszyć stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

Zabezpieczenie ścian wykopu należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Roboty należy wykonać zgodnie z PN-EN 12063[5].

Przy pograżaniu/wciskaniu grodzic należy zwrócić uwagę na możliwość uszkodzenia sąsiednich budowli (szczególnie posadowionych na luźnych, nawodnionych piaskach) na skutek nadmiernych drgań. Pograżanie z użyciem wibromłotów powoduje zwykle w otaczającym podłożu gruntowym większe drgania niż występujące przy wbijaniu. Zastosowanie bez rezonansowych 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.

Zakotwienie ścian z grodzic i jej ewentualne sprężenie powinno być wykonane zgodnie z projektem technologicznym Wykonawcy.

Tam, gdzie brusy znajdują się w pobliżu konstrukcji podatnych na uszkodzenie, instalacji, między konstrukcjami i w konstrukcjach, podziemnych linii kolejowych itd., wrywanie brusów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością. W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się możliwość rezygnacji z wrywania grodzic przewidzianych do usunięcia po uzgodnieniu tego z Projektantem.

W przypadku wyboru innej technologii umocnienia ścian wykopów, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, technologię, materiał oraz sporządzone Projekt Technologiczny, lub w przypadku nieskomplikowanej metody rysunki robocze.

Ostatecznie wybrana technologia pograżania ścianki szczelnej podlega akceptacji Inżyniera.

5.6.1.1. Zabezpieczenie wykopu ściankami szczelnymi

Ścianki szczelne zaprojektowane jako wyciągane znajdować się mają w odpowiedniej odległości od obrysu fundamentu. Odległość ta powinna być określona w projekcie umocnienia wykopów stosowanie do głębokości wbicia ścianki i parametrów geotechnicznych. Odległość ta nie może być mniejsza niż 1 m.

Etapowanie robót

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone przez Wykonawcę w harmonogramie robót na podstawie informacji zawartych w dokumentacji projektowej. Przed przystąpieniem do realizacji robót jednoznacznie powinny zostać zdefiniowane kryteria przejścia z jednego etapu do następnego.

Dla każdego etapu realizacji robót ważne są następujące dane dotyczące:

- poziomów zasypów i wykopów;
- poziomów i zmienności poziomów wody gruntowej i wód swobodnych w przypadku prowadzenia odwodnienia;
- ograniczeń dotyczących obciążeń naziemu za wykonywaną ścianką.

Pograżanie grodzic

- a) Metody pograżania

Metodę zagłębiania grodzic, sprzęt i metodę wspomagania zagłębiania Wykonawca powinien dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach.

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

Zakotwienie ścian z grodzic

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

Inne roboty

Inne roboty takie jak:

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

powinny być prowadzone zgodnie z projektem umocnienia wykopów dostarczonym przez Wykonawcę.

5.6.1.2. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

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

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren na wysokość 10÷20 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 wyjścia awaryjne w odległościach nie większych niż 30 m.

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

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopu powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypek. 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.

5.7. Roboty wykończeniowe

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

5.8. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac wykopy należy zabezpieczyć barierami. Przy wykonywaniu robót ziemnych należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie wykopu,
- pozostawić pas terenu co najmniej 2,0 m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod ładunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2 m od krawędzi skarpy wykopu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia, robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn

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.

• Tolerancja wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością ± 15 cm. Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

• Dopuszczalne odchyłki wykopów

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- $\pm 0,002$ - dla spadków terenu,
- $\pm 0,010$ - dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych,
- ± 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40×40 m,
- $\pm +2$ cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- ± 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $> 1,5$ m,

± 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $< 1,5$ m.

- **Badania przy wykonywaniu**

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie wykonanych wykopów i zabezpieczeń ścian,
- sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem będzie sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

6.2. Szczegółowy program badań

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w dokumentacji projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania niezidentyfikowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykonywane ręcznie. Sprawdzeniu podlega również wykonanie ewentualnych rusztowań, dróg technologicznych, umocnionych stanowisk. Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinno być wykonywane zgodnie z PN-S-02205 i PN-B-06050.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca 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.

6.2.2. Badania w trakcie i po wykonaniu robót

W trakcie robót Wykonawca powinien kontrolować na bieżąco:

- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową; dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej wynoszą:
 - dla spadków terenu: $\pm 0,002$
 - dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m: ± 4 cm
 - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego): ± 2 cm
- funkcjonowanie systemu odwodnienia
- sprawdzenie umocnienia wykopu przez rozparcie na zgodność
- sprawdzenie wykonania umocnienia wykopu ścianką szczelną:

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 pkt. 3 niniejszej STWiORB,
- materiały zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB.

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 z grodzic stalowych.

Położenie głowic grodzic wyciąganych według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki):

- na łądzie: $e \leq 75$ mm;
- na wodzie: $e \leq 100$ mm;

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.

Dla ścianek szczelnych pozostawionych w gruncie, stanowiących tracone deskowanie fundamentu, tolerancje wbicia ścianki powinny zapewniać spełnienie wymagań dotyczących tolerancji wykonania fundamentu zgodnie z STWiORB M-13.01.00.[3].

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.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy. Zgodność z warunkami geologicznymi powinna zostać potwierdzona wpisem do dziennika budowy przez uprawnionego Geologa. Nad całością prac kontrolę powinien sprawować Kierownik Robót.

Wyniki badań podlegają weryfikacji Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu.

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.,

8.2 Kontrola przy odbiorze

Powinny być przeprowadzone następujące kontrole :

- sprawdzenie zgodności z założeniami i ewentualnymi zmianami naniesionymi w trakcie budowy przez Inżyniera,
- sprawdzenie wykonanych wykopów.

Na podstawie wyników kontroli i badań należy dokonać stosownych wpisów w Dzienniku Budowy

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

Podstawą dokonania odbioru są następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy
- uzasadnienie dokonywanych zmian
- dokumenty dotyczące jakości wbudowywanych materiałów
- pismne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie Wykonawcy do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegające odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu:

- wykonane wykopy,
- odwodnienie wykopu,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatności będą dokonywane zgodnie z ustaleniami zawartymi w punkcie 9 STWiORB D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione Rozdziale II - części informacyjnej w punkcie 2. Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa”.

Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

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

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-66/B-06714	Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne, budowlane. Badania techniczne.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 932-1:1999	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.
BN-75/8931-03	Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-EN 10248-1:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
PN-EN 10248-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur” – ITB, 1995 r.
Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – GDDP, 1998 r.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i odbioru Robót Budowlanych

- | | |
|-----------------|---|
| 1. D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. M-11.01.04 | Zasypanie wykopów i wykonanie skarp i nasypów |
| 3. M-13.01.00 | Beton konstrukcyjny |

10.2. Normy

- | | |
|---------------------|--|
| 4. PN-EN 10248:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. |
| 5. PN-EN 12063:2001 | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne. |
| 6. PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 7. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |