

M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE

M.11.01.00. Roboty ziemne

M.11.01.01. Wykopy w gruntach nieskalistych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w ramach robót ziemnych dla obiektu mostowego w ramach zadania pn.: **PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 1647W - UL. ARMII KRAJOWEJ W GRÓJCJU POPRZEC BUDOWĘ KŁADKI NAD RZEKĄ MOLNICĄ WRAZ Z BUDOWĄ BEZPIECZNEGO PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH, ŚCIEŻKI PIESZO - ROWEROWEJ, CHODNIKA, ODWODNIENIA.**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z budową obiektu mostowego wraz z zabezpieczeniem wykopów przed napływem wody lub osunięciem skarp wykopów.

Zakres robót obejmuje również czasowe lub stałe odwodnienie wykopów – jeżeli technologia robót zakładana przez Wykonawcę tego będzie wymagała.

1.4. Określenia podstawowe

Grunt nieskalisty – grunt budowlany, rodzimy lub autogeniczny, nie spełniający warunków gruntu skalistego wg pkt. 2.6 normy PN-B-02480.

Roboty ziemne – roboty budowlane obejmujące odspajanie, przemieszczanie, układanie (wbudowanie), zagęszczanie gruntu, ewentualnie ulepszanie dodatkami (mineralnymi, spoiwami), wraz z doraźnym i/lub trwałym odwodnieniem.

Wykop – wyrobisko w podłożu gruntowym, wykonane w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

Wykop tymczasowy – wykop przeznaczony do zabudowania i/lub do zasypania po wykonaniu przewidzianych w nim konstrukcji, urządzeń lub robót.

Odkład – miejsce składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, złożonych bez dalszego przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego wykorzystania np. przy zasypywaniu wykopów lub wbudowania w nasyp.

Skarpa – boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami i definicjami podanymi w normach, przepisach oraz adekwatnych Specyfikacjach Technicznych związanych z zakresem stosowania niniejszej STWiORB.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M.00.00.00“ Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru. Prace przy wykopach należy prowadzić z zachowaniem obowiązujących przepisów bhp. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem archeologicznym.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia środków technicznych, technologicznych i organizacyjnych niezbędnych do wykonania wszystkich wykopów w zastanych warunkach sytuacyjno-wysokościowych oraz gruntowo-wodnych.

2. Materiały

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

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do wykonania zasypek wykopów lub wbudowania w nasypy.

Grunty i materiały nieprzydatne do ponownego wbudowania stanowią własność Wykonawcy i powinny być odwiezione z terenu budowy przez Wykonawcę po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Grunty te (i materiały), w zależności od ich stanu i rodzaju, powinny być wywiezione na odkłady lub składowiska odpadów, utylizowane albo zagospodarowane w inny sposób. Zapewnienie terenów na odkłady należy do obowiązków Wykonawcy a ich pozyskanie powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Materiały i wyroby do zabezpieczenia stateczności ścian wykopów powinny być zgodne z projektem

technologicznym wykonanym przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Materiały i wyroby do zabezpieczenia wykopów powinny spełniać wymagania adekwatnych norm (i/lub aprobat technicznych) na podstawie których zostały dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, posiadające oznakowanie CE lub oznaczone znakiem budowlanym wraz z dołączonym certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności.

3. Sprzęt

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Wykopy można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, składowania lub ponownego wbudowania i zagęszczania. sprzęt stosowany do zabezpieczania wykopów, a w szczególności do pogrążania/wyciągania ścianek szczelnych, nie powinien powodować szkód osobom trzecim (ograniczenie nadmiernych drgań, hałasu, wibracji).

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wybór środków oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju i stanu gruntu, jego objętości, technologii odspajania, wydobywania i załadunku oraz odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zabezpieczeń wykopów powinny odbywać się w sposób nie powodujący uszkodzeń oraz zmiany bądź utraty ich właściwości użytkowych.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Jeżeli na terenie robót stwierdzi się występowanie urządzeń podziemnych nie przewidzianych w dokumentacji projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne, inne kablowe itp.), wówczas roboty należy wstrzymać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami. Urządzenia i instalacje przewidziane w dokumentacji projektowej a znajdujące się w obszarze wykopów należy zlokalizować poprzez wyprzedzające przekopy kontrolne a postępowanie z nimi prowadzić wg dyspozycji zawartych w tej dokumentacji.

5.1. Odwodnienie wykopów

Technologia i organizacja wykonywania robót ziemnych powinna umożliwiać prawidłowe odwodnienie wykopów w całym okresie i w każdej fazie realizacji robót, w zakresie wód opadowych. Jeżeli technologia robót zakładana przez Wykonawcę tego będzie wymagała – również w zakresie wód gruntowych i powierzchniowych, poprzez tymczasowe odwodnienie wykopów.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

W wykopach nawodnionych zaleca się prowadzić roboty przy czasowo obniżonym zwierciadle wody gruntowej, wystarczającym do wykonania robót oraz chronić wykopy przed dopływem wody opadowej. Ewentualne obniżenie zwierciadła wody gruntowej nie może wpływać na zmianę warunków gruntowo-wodnych pod istniejącymi w sąsiedztwie obiektami.

Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Jeżeli jest to konieczne należy opracować projekt obniżenia poziomu wód gruntowych i w oparciu o jego rozwiązania wykonać stosowne roboty.

Odprowadzenie lub zrzut odpompowanej i przewożonej wody z wykopów do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.2. Wymiary wykopów

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości posadowienia, rodzaju gruntu, sposobu zabezpieczenia ścian wykopu (obudowa, bezpieczne nachylenie skarp), zakresu i technologii robót wykonywanych w wykopie oraz potrzebnej szerokości (przestrzeni) roboczej.

Dopuszczalne odchyłki wykonania wykopów tymczasowych (tolerancje geometryczne) wynoszą:

- $\pm 15\text{cm}$ dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż $1,5\text{ m}$, w stosunku do wartości wymaganych,
- $\pm 5\text{cm}$ dla wymiarów w planie wykopów o ścianach obudowanych i dla pozostałych wykopów o szerokości dna $\leq 1,5\text{ m}$, w stosunku do wartości wymaganych,
- $\pm 10\%$ dla bezpiecznego nachylenia skarp, w stosunku do wartości podanych w PN-B-06050,
- $0,5\%$ odchylenia od pionu (na zewnątrz) ściany wykopu pod umocnienia; odchylenia do wewnątrz wykopu są niedopuszczalne,
- $+ 0\text{cm}$ i $- 5\text{cm}$ dla rzędnych dna wykopu, w stosunku do projektowanego poziomu ułożenia warstwy wyrównawczej pod fundamentem i odsłoniętego stropu warstwy gruntu nośnego w wykopach dla wymiany gruntu.

5.3. Wykonanie wykopów

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, rozmiarów i głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykopy tymczasowe powinny być wykonywane bezpośrednio przed realizacją przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidowane przez ich zasypanie – po zabudowaniu w nich wszystkich wymaganych elementów obiektu.

Ściany wykopów fundamentowych należy przyjmować wg wskazań zawartych w dokumentacji projektowej danego obiektu – jako pionowe (zabezpieczane obudową). Ściany należy kształtować tak, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu; należy przy tym uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu w całym okresie prowadzenia robót. Naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania ścian wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wydobycie gruntu z wykopów należy prowadzić do osiągnięcia wymaganego poziomu posadowienia fundamentu albo stropu warstw nośnych przy wymianie gruntu, zwracając uwagę na całkowite usunięcie gruntów nienośnych ze wskazanych obszarów wymiany, przy jednoczesnym nienaruszeniu struktury gruntu nośnego na osiągniętym poziomie. W trakcie prowadzenia wykopów należy wykonywać wyprzedzające przekopy kontrolne do głębokości minimum 30cm poniżej prac wykonywanych ciężkim sprzętem.

W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu można pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu ($30\text{--}50\text{ cm}$) ponad poziomem dna i warstwę tę usunąć bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów (przed wbudowaniem materiału zastępującego grunt usuwany przy wymianie) albo też można to osiągnąć np. poprzez wykonywanie robót sprzętem poruszającym się poza obrębem wykopu.

Gdy przewiduje się obniżenie poziomu wody gruntowej poniżej dna wykopu a usuwanie gruntu pod wodą jest wstępną częścią robót, takie głębienie wykopu należy wykonać do poziomu ok. 50 cm ponad projektowanym dnem a usunięcie tej pozostawionej warstwy dokończyć dopiero przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich działań.

Po osiągnięciu wymaganego poziomu, dno wykopu należy zabezpieczyć przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp. Sposób zabezpieczenia proponuje Wykonawca.

Odspojone i wydobyte z wykopów grunty należy zagospodarować wg dyspozycji zawartych w pkt. 2 i 4 niniejszej specyfikacji.

Wymagania w zakresie składowania ukopanego gruntu na odkładach podane są następujące:

- składowanie ukopanego gruntu bezpośrednio przy wykopie dozwolone jest tylko dla wykopu obudowanego,
- odległość podnoża skarpy odkładu od górnej krawędzi skarpy wykopu powinna wynosić:
 - na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż $3,0\text{m}$,
 - na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż $5,0\text{m}$,
- ściana wykopu (obudowa, skarpa) obliczona i ukształtowana została z uwzględnieniem dodatkowego obciążenia odkładem gruntu.

5.4. Wykopy obudowane

Dokumentacja projektowa przewiduje obudowę pionowych ścian wykopów – tymczasową; w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, przed usuwaniem zalegającego gruntu należy wykonać ścianki szczelne z grodzic stalowych.

W Projekcie Technologii i Organizacji Robót (pkt. 5.1 niniejszej STWiORB) Wykonawca przedstawi rodzaj i materiał obudowy oraz wymiary jej elementów, przyjęte w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych. Obudowa wykopu (zwykła, podparta, rozparta lub kotwiona) powinna odpowiadać stawianym jej wymaganiom.

W wykopach o ścianach podpartych, rozpartych lub kotwionych należy przestrzegać, żeby:

- górna krawędź obudowy wystawała na wysokość min. 10 cm ponad przyległy teren,
- rozpory (podpory) miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie,
- w wykopie były zapewnione odpowiednio przystosowane awaryjne wyjścia z poziomu dna wykopu.

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

Grunt z wykopu obudowanego należy usunąć całkowicie, również ten zalegający w zagiętych elementach ścianek szczelnych. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów 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 a także gdy przewiduje to dokumentacja projektowa. Pozostawiana obudowa winna zostać na poziomie zadysponowanym w dokumentacji projektowej a w przypadku braku takich wskazań – wg zaleceń Inspektora Nadzoru (w szczególności jej górną część należy obciążyć).

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.1. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania wykopów należy na bieżąco sprawdzać poprawność wykonywania poszczególnych faz i etapów robót, na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji; szczególną uwagę zwracając na:

- dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wymiary, rzędne),
- zapewnienie stateczności ścian wykopu (bezpieczne nachylenia, właściwa obudowa),
- dno wykopu (zgodność gruntu w podłożu z dokumentacją geotechniczną, nienaruszalność naturalnej struktury gruntu),
- prawidłowość odwodnienia wykopu,
- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- przydatność wydobywanego gruntu do zasypek i nasypów (badanie cech wymaganych przedmiotowymi specyfikacjami).

Podczas likwidacji wykopów należy kontrolować prawidłowość rozbiórki obudowy a w przypadku jej pozostawienia – zgodność poziomu górnej krawędzi z wymaganymi rzędnymi położenia wysokościowego.

Sprawdzenie wykonania całości robót dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów kontrolnych prowadzonych w czasie wykonywania robót oraz pomiarów powykonawczych. Pomiarów w czasie odbioru powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m³] usuniętego z wykopu gruntu w stanie rodzimym.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań, kontroli i oceny wizualnej.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót oraz dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji i wymagań Inspektora Nadzoru dały pozytywne wyniki.

Odbiorowi podlega każdy oddzielny wykop przed wykonaniem przewidzianych w nim robót, w zakresie jego wymiarów geometrycznych, stanu dna, odwodnienia i zabezpieczenia, po sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej STWiORB, sprawdzeniu dokumentów wykonanych pomiarów oraz na wizualnej ocenie wykonanych robót.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa za 1m³ usuniętego gruntu z wykopów uwzględnia:

- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót, terminów i technologii,
- koszt dostosowania się do wymagań ochrony środowiska,
- prace pomiarowe związane z wyznaczaniem zarysu krawędzi i poziomu dna wykopów (nie będące przedmiotem odrębnych STWiORB),
- wykonanie przekopów kontrolnych dla sprawdzenia występowania uzbrojenia terenu,
- zabezpieczanie urządzeń obcych (jeśli występują, jeśli wymagane),
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,

- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań projektowych i roboczych Wykonawcy, o ile nie są przedmiotem rozliczeń odrębnych Specyfikacji,
- zakup, dostarczenie, składowanie, przygotowanie, zastosowanie i późniejsze usunięcie wszystkich niezbędnych materiałów i wyrobów podstawowych i pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót, w ilościach potrzebnych do wykonania robót tj. uwzględniających normatywne ubytki oraz niezbędne naddatki technologiczne,
- mobilizację sprzętu oraz montaż, przemieszczanie w obrębie robót i demontaż sprzętu podstawowego i niezbędnych urządzeń towarzyszących,
- wykonanie tymczasowego umocnienia wykopów (obudowy ścian) wraz z ewentualnym rozparciem, podparciem lub kotwieniem oraz późniejszy demontaż,
- ewentualne obciążenie elementów tymczasowych umocnień w przypadku braku możliwości ich demontażu,
- zapewnienie bezpieczeństwa budowli i konstrukcji znajdujących się w zasięgu wpływów przy wykonywaniu i rozbieraniu elementów obudowy wykopów (inwentaryzacja stanu istniejącego, monitoring wpływu drgań, ewentualne działania minimalizujące drgania lub wibracje, właściwa technologia pogrążania/wyciągania elementów obudowy itp.),
- odspajanie, wydobywanie i przemieszczanie gruntu przewidzianego do usunięcia z wykopów, w zależności od jego rodzaju, przeznaczenia, ilości, miejsc złożenia,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad docelowym poziomem dna wykopu,
- roboty za- i wyładunkowe związane z transportem urobku w przypadku jego odwozu,
- wszelkie koszty związane ze składowaniem i/lub utylizacją gruntów pozyskanych z wykopów (przydatnych lub nieprzydatnych do ponownego wykorzystania): znalezienie i pozyskanie odkładów (stałych i/lub tymczasowych), uzyskanie pozwoleń na składowanie, formowanie i zagospodarowanie gruntu na odkładach, likwidacja składowisk z doprowadzeniem do poprzedniego stanu, koszt ewentualnych odszkodowań, koszty utylizacji, itp.,
- odwodnienie wykopów wraz z kosztem odprowadzenia wody w całym okresie prowadzenia robót (do czasu likwidacji wykopu), stosownie do rozwiązań wynikających z opracowań dokumentacji projektowej i/lub Wykonawcy,
- koszty i uzgodnienia związane ze zrzutem wody,
- transport, zainstalowanie, eksploatacja i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- ewentualne obniżenie poziomu wody gruntowej,
- monitoring wód gruntowych,
- zabezpieczenie wykopów (dno, skarpy) przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, napływem wody, itp. (w tym uszczelnienie dna wykopu jeśli to konieczne),
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób, pomiarów i sprawdzeń,
- prowadzenie wymaganych dokumentów realizacyjnych i odbiorczych,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach w związku z transportem gruntów,
- koszt uporządkowania miejsc robót, po ich zakończeniu,
- likwidacja wszystkich tymczasowych elementów związanych z robotami,
- inne roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych oraz prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

10.2. Inne dokumenty

- Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu. IBDiM, Warszawa 1978.
Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. GDDP, Warszawa 1998.
Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP/IBDiM Warszawa 2002.