

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE ST-01.03.**

### **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **ROBOTY ZIEMNE**

Kod CPV 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

## **1. Wstęp**

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

### **1.1. Przedmiot**

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych zadania inwestycyjnego pod nazwą:

**„Budowa sieci wodociągowej w rejonie ul. Źródlanej, Zakopiańskiej i Wczasowej wraz z odgałęzieniami do budynków istniejących i projektowanych w Świeradowie Zdroju”**

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy Robotach wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ogólne wymagania podano w ST- 00.00. "Wymagania ogólne"

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów i ukształtowaniu terenu w gruncie oraz zasypek, podsypek i obsypek gruntem z urobku i/lub dowiezionym, w warunkach gruntowych podanych niżej:

#### **1.3.1. Roboty ziemne dla:**

- (a) Roboty przygotowawcze (zapoznanie się z planami sytuacyjno-wysokościowymi, wymiarami istniejących i projektowanych budowli, wytyczenie i trwałe oznaczenie robót ziemnych, przygotowanie terenu, zabezpieczenie istniejących przewodów podziemnych, oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym, wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych),
- (b) Wykopy liniowe i punktowe w gruncie kat. III-IV nie nawodnionym i nawodnionym z ziemią na odkład i wywózką na czasowe składowanie gruntu na placu budowy,
- (c) odspojenie gruntów skalistych kat V – VII i wykopy jak w pkt. (b),
- (d) umocnienie i rozbiórka wykopów,
- (e) zasypanie wykopów ziemią z odkładu i czasowego składowania z zagęszczeniem,
- (f) podsypka grubości 10cm dla rur, kształtek i obsypka do 25 cm nad wierzch rury,
- (g) podsypka obsypka i zasyпка rurociągu gruntem wydobytym z wykopu,
- (h) rozplantowanie nadmiaru gruntu w wzdłuż wykopu.

### **1.3.2. Położenie, morfologia i budowa geologiczna**

Położenie, morfologię i budowę geologiczną terenu inwestycji opisano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

### **1.3.3. Warunki gruntowo-wodne**

Warunki gruntowo-wodne terenu inwestycji opisano w ST 00.00. "Wymagania ogólne".

### **1.3.4. Roboty ziemne**

#### **Wykopy**

Projektuje się wykonanie wykopów mechanicznie za wyjątkiem zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem oraz dla wyrównania dna, gdzie należy stosować wykopy ręczne.

Oszacowuje się proporcje wykopów jak niżej:

- mechaniczne 90%,
- ręczne 10%.

Głębokość wykopu powinna wynosić:

- $H = H_0 + \frac{1}{2} Dz + 0,10 \text{ m}$

$H_0$  – projektowane zagłębienie przewodu.

Projektuje się wykonanie rurociągów w wykopach o ścianach pionowych umocnionych w obrębie ulic oraz w wykopach szeroko-przestrzennych w terenie zielonym.

Szerokość wykopu powinna zapewnić odległość 0,30m pomiędzy ścianą wykopu, a zewnętrzną ścianką rury z obu jej stron. Dno wykopu oczyścić z kamieni, korzeni i innych części stałych.

Roboty, których wykonanie konieczne jest w bliskiej odległości od budynków należy prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo budowli. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanych wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop należy zabezpieczyć barierką o wysokości 1,0 m, a na noc oświetlić światłami ostrzegawczymi.

Wykop przed ułożeniem przewodu powinien być bezwzględnie odebrany przez służby geotechniczne, celem sprawdzenia czy rodzaj gruntów po trasie wykopu pokrywa się z wynikami badań geotechnicznych – podstawy do opracowania projektu posadowienia rurociągu. Wg badań geologicznych na trasie projektowanych sieci nie występują wody gruntowe.

W przypadku wystąpienia innych warunków geotechnicznych niż te, na które zaprojektowano posadowienia rurociągu, konieczne są ewentualne zmiany w niniejszym projekcie.

Ze względu na występujące uzbrojenie podziemne biegnące wzdłuż trasy projektowanej sieci, jak również uzbrojenie przecinające trasę sieci, przed przystąpieniem do robót ziemnych

należy wykonać przekopy poprzeczne oraz prowadzić roboty ziemne z zachowaniem szczególnej ostrożności – według wcześniej opracowanego przez Wykonawcę planu robót.

### **Podsypka, obsypka i zasypka**

Rurociągi posadowić na podsypce z piasku o grubości 10cm. Górną część podbudowy należy zagęścić i wyprofilować w obrębie kąta 90°.

Obsypkę i zasypkę wykonać wyłącznie z gruntu piaszczystego rodzimego lub dowożonego.

- Dowóz piasku na budowę z miejsca uzgodnionego z Inwestorem (orientacyjna odległość dowozu piasku wynosi 10÷15 km).
- Urobek z wykopu wymieniony na grunt piaszczysty wywozić do wskazanych przez Inwestora miejsc, celem wyrównania naturalnych dołów i zapadlisk, zaś nadmiar gruntu wywozić w miejsce wskazane przez Inwestora.
- W obrębie występowania ciągów komunikacyjnych obsypkę i zasypkę rurociągów zagęszcza do 95%, pod drogami – 100% zmodyfikowanej skali Proctora.

### **Wymiana gruntu**

Ze względu na istniejące warunki gruntowe w miejscach, gdzie grunt rodzimy nie będzie się nadawał do zasypki, należy przewidzieć wymianę gruntu.

**Uwaga:** roboty ziemne związane z wykonaniem nawierzchni drogowych są ujęte w ST - 01.05 - ROBOTY DROGOWE.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST-00-00.

## **1.5 Wymagania dotyczące Robót**

### **1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w ST-00.00.

## **2. Materiały**

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

- grunt wydobyty z wykopów wywożony lub składowany na odkład,
- grunty żwirowe i piaszczyste zakupione i dowiezione spoza Placu Budowy, na podsypkę, obsypkę, podłoża,

Do wykonywania robót stosować materiały odpowiadające wymagom normy BN-72/8932-01.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania podano w ST- 00.00. "Wymagania ogólne"

Należy stosować odpowiedni sprzęt niezbędny do wykonania robót odpowiadający wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera

- a) koparka lub koparko-ładowarka,
- b) spycharki,
- c) urządzenie przewiertowe,
- d) zagęszczarki do gruntu,
- e) pompy do odwodnienia wykopów,
- f) niwelator

Sprzęt należy stosować jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

Wywóz gruntu z urobku na czasowe składowanie w obrębie budowy wraz z przywózką, przewóz gruntu w obrębie prowadzonych robót.

Środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Podstawowe środki transportu to:

- samochody samowyładowcze
- ładowarka

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.00.

Wymagania te dotyczą następującego zakresu Robot ziemnych wymienionych w pkt. 1.3.:

## **5.2. Warunki szczególne wykonania Robót**

### **5.2.1 Wykopy**

Dno wykopu powinno być równe i wykonane na rzędnej ustalonej w dokumentacji projektowej, szerokość winna być dobrana do średnicy układanego rurociągu.

#### **1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.

Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co około 30 – 50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaże Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenia wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych ław.

Podczas wytyczania trasy należy oznakować w sposób widoczny miejsca skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu. Podstawę wytyczenia stanowi dokumentacja projektowa i prawna.

Wytyczoną trasę rurociągu przygotować do prowadzenia liniowych robót ziemnych po przez wyrównanie, splantowanie pasa technologicznego.

#### **2. Odwodnienie**

Na projektowanej trasie projektowanych sieci nie stwierdzono występowania wody gruntowej – w przypadku wystąpienia nieprzewidzianego nawodnienia wykopu lub intensywnych opadów deszczu należy odwodnić wykopy jak niżej.

### *Odwodnienie wykopów*

Przy poziomie zwierciadła wody gruntowej w wykopie liniowym do wysokości 0,5 m ponad dnem wykopu stosować odwodnienie powierzchniowe poprzez drenaż lub rowek głębokości 20 cm wykonany wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej  $\phi$  0,60 m głębokości 0,5 m; studzienki w rozstawie co 50 m. Wodę wypompować za pomocą pompy spalinowej.

Przy większym niż 0,5 m poziomie wody gruntowej ponad dnem wykopu wykonać należy odwodnienie wgłębne za pomocą igłofiltrów. Igłofiltry rozmieszczać należy jedno - lub dwustronnie wg potrzeb.

Rozstaw oraz głębokości wypłukiwania należy ustalić na budowie wg lokalnych warunków.

Wykonawca odpowiada za stan i jest zobowiązany do utrzymania drożności istniejących urządzeń odwadniających teren (rowów przydrożnych, przepustów).

### **3. Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-68/B-06050, PN-B-10736.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasach wykonywanych wykopów, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie. Szerokość wykopu umocnionego uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rur, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę na odkład lub środki transportowe.

Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m.

**Nie narzuca się sposobu umocnień wykopów, zastosowane system umocnień wykopów powinny odpowiadać polskim normom i przepisom oraz gwarantować bezpieczeństwo prowadzenia robót stosownie do warunków terenowych.**

Nachylenie skarp wykopów powinno być wykonywane zgodnie z dokumentacją; przy głębokości wykopu do 4 m, nie występowaniu wody gruntowej i usuwisk oraz nie obciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu. Dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- w gruntach bardzo spoistych (gliny, iły)
- 2:1,

- |  |           |
|--|-----------|
| - w gruntach skalistych, skały spękanie i wietrzelnina             | - 1:1,    |
| - w gruntach małościśniętych, oraz rumosze wietrzelinowe gliniaste | - 1:1,25, |
| - w gruntach nieściśniętych sypkich (piaski)                       | - 1:1,5,  |

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podłoża pochylonej skarpy na dnie wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów pomostami z barierkami dla przejścia pieszych.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm- dla gruntów zwięzłych, +5 cm- dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm. Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyłości więcej niż o 10%.

#### **4. Odspojenie gruntów skalistych**

Na projektowanej trasie sieci wodociągowej stwierdzono występowanie gruntów skalistych do kat. VII. Z uwagi na bezpośrednią zabudowę budynkami z okresu międzywojennego zaleca się wykonać odspajanie metodą mechaniczną, dopuszcza się odspajanie gruntu skalistego metodą strażową po wcześniejszym opracowaniu i zatwierdzeniu dokumentacji. Przed przystąpieniem do robót należy zainstalować odpowiednie urządzenia zgodnie z przyjętą metodą odspajania gruntów skalistych. Wykopy w odspojonym gruncie skalistym prowadzić zgodnie z opisem robót ziemnych. W trakcie prowadzenia robót należy zabezpieczyć wykopy i teren prowadzonych robót przed osobami postronnymi.

#### **5. Przygotowanie podłoża**

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:



- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do Is nie mniej niż 0,95.

## **6. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasyпка i zagęszczenie gruntu nie powinno spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,30 m. Zasypanie rurociągu przeprowadza się następująco:

- wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,
- po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- zasyp wykopu gruntem rodzimym jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.
- wymogi zagęszczenia gruntu dla wykopów w drogach i poboczach dróg zostały podane w ST – 01.05. ROBOTY DROGOWE

Po zakończeniu prac sieciowych należy przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego na całej długości tras wykopów.

## **6. Kontrola jakości**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

### **6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiednich kategorii,
- określenie gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,

Kontrola w trakcie Robót winna obejmować:

- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego,
- warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.00.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

**7.2.1.** Roboty ziemne i odspojenia gruntów skalistych oblicza się w metrach sześciennych ( $m^3$ ) z dokładnością do 0,50  $m^3$ . Ilość wylicza się na podstawie pomiarów faktycznie wykonanych wykopów (mnożąc długość przez szerokość i głębokość), z długości wykopów potrąca się odcinki wykonane metodą przewiertu lub przecisku. Jednostka obmiarowa zawiera wszystkie czynności związane z przygotowaniem, wykonaniem robót, wywozem i przywozem, zasypaniem, zagęszczeniem i zabezpieczenia terenu robót.

**7.2.2.** Podsypki i obsypki oblicza się w metrach sześciennych ( $m^3$ ) z dokładnością do 0,50  $m^3$ . Ilość wylicza się na podstawie pomiarów faktycznie wykonanych podsypek i obsypek (mnożąc długość przez szerokość (0,20 x 2 + średnica rury) i grubość ), z ilości potrąca się zabudowany przewód. Jednostka obmiarowa zawiera wszystkie czynności związane z przygotowaniem, przywozem materiału, wykonaniem robót, zagęszczeniem i zabezpieczenia terenu robót.

### **7.3. Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest:

- $m^3$  - odspojonego i wydobytego gruntu (wykopu) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem,
- $m^3$  - odspojonego gruntu skalistego,
- $m^3$  - układania i zagęszczania podsypki, obsypki.

Jednostki obmiarowe powinny być zgodnie jednostkami podanymi w przedmiarze robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.00.

### **8.2 Warunki szczegółowe**

Kierownik budowy zgłasza gotowość do odbioru elementy na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie odbiorów częściowych, oglądu, wpisów do dziennika budowy i sprawdzeniu zgodności z ST i dokumentacją projektową.

**8.2.1.** Następujące roboty ziemne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:

- wykopy, przekopy
- przygotowanie podłoża,
- podsypki i obsypki rurociągów,
- zasypanie, zagęszczenie wykopu.

**8.2.2.** Odbioru robót ziemnych dokonuje się zgodnie z PN-68/B-06050 i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

**8.2.3.** Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu pod warunkiem, że obejmować on będzie wykop dla całego obiektu kubaturowego lub dla obiektu liniowego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST – 00.00. „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Płatności**

Płatność zgodnie z dokumentami umownymi.

Płaci się za ustaloną ilość wykonanych robót ustalonych na podstawie książki obmiarów, sprawdzonej i podpisanej przez kierownika budowy i inżyniera, wg ceny jednostkowej określonej w ofercie wykonywanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje komplet robót w tym:

- wytyczenie osi budowli, ustawienie znaków wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów,
- odspojenie gruntu,

- wykonanie wykopów, zasypki, zagęszczenie,
- umocnienie wykopu,
- utrzymanie wykopów w stanie suchym,
- przewozy, złożenie ziemi,
- plantowanie dna wykopu,
- wyrównanie skarp i powierzchni,
- przymowania odkładu,
- zasypanie wykopów ,
- badania materiału,
- wywóz i złożenie nadmiaru ziemi w miejscu wybranym przez Wykonawcę i uprzednio zaakceptowanym przez Inżyniera.
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robot.

Jednostki obmiarowe i zasady obmiaru zostały określone w pkt. 7 – Obmiaru robót

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-86/B-02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-04452.2002 – Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-88/B-04493 – Grunty budowlane. Oznakowanie kapilarności biernej.
- BN-77/8931-12 – Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne. Wymagania dla prób i odbiorów
- BN-83/8836-02 (Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i próby odbiorowe)
- PN-B-10736/1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- BN-62/8836-01 – Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statystyczne i projektowanie.
- PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”  
albo odpowiednie europejskie lub międzynarodowe normy i przepisy w zakresie przyjętym przez obecne prawodawstwo polskie.