

Specyfikacja Techniczna
ST-01.01-BS
Branża sanitarna „Roboty Ziemne ”

SPIS ZAWARTOŚCI

- I. CZEŚĆ OGÓLNA
- II. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI ZASTOSOWANYCH
MATERIAŁÓW.
- III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU
- IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU
- V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT
- VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
- VII. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
- VIII. ODBIÓR ROBÓT
- IX. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PŁATNOŚCI
- X. PRZEPISY ZWIĄZANE

I. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

1. Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów pod roboty liniowe i obiektowe dla budowy sieci kanalizacji deszczowej z podejściami do wpustów deszczowych oraz przyłączami doprowadzonymi do granicy nieruchomości (w ramach pasa drogowego) w ulicy Asnyka od KM 0+000,00 do km 0+665,70 oraz w ulicy Leśmiana od KM 0+000,00 do KM 0+258,18 w Chojnicach.

Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy Robotach wymienionych w pkt. 1.

2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót ziemnych przy wykonaniu wykopów w gruncie.

Zakres robót ziemnych jest następujący:

a. Roboty przygotowawcze

- oczyszczenie terenu poprzez usunięcie gruzu, kamieni i innych odpadów,
- wycięcie zbędnych drzew i krzewów,
- wykonanie robót rozbiórkowych,
- zasypanie studzien i dołów,
- usunięcie ogrodzeń,
- przeniesienie i przełożenie poza obręb budowy urządzeń nadziemnych i podziemnych, które przeszkadzały będą w realizacji zamierzenia,
- zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej,
- zmagazynowanie ziemi w przyzmach dla późniejszego wykorzystania do plantowania warstwy wierzchniej terenu budowy po zakończeniu robót.

b. Wykop liniowy

Roboty obejmują wykop szalowany wypraskami stalowymi układanymi poziomo odwadniany za pomocą igłofiltrów zgodnie z ST-01.03-BS „Roboty odwodnieniowe”, przygotowanie podłoża z uformowaniem na kąt 90°, uformowanie dołków montażowych w miejscach połączeń rur, wykonanie zasyпки wykopu gruntem dowiezionym.

c. Wykopy pod urządzenia obiektowe

Roboty obejmują wykop szalowany wypraskami lub grodzicami zabijanymi pionowo odwadniany igłofiltrami i drenażem zgodnie z ST-01.03-BS. „Roboty odwodnieniowe”, przygotowanie podłoża z uformowaniem na kąt 90°, uformowanie dołków montażowych w miejscach połączeń rur, wykonanie zagęszczonej obsypki ochronnej przewodu, wykonanie zasyпки wykopu gruntem dowiezionym.

d. Odwóz nadmiaru gruntu z wykopów – transport nadmiaru gruntu.

e. Dowóz gruntu dla wykonania podsypek, zasypek ochronnych i zasyпки wykopu - transport zakupionego gruntu.

f. Zасыpywanie wykopów wraz z plantowaniem warstwy wierzchniej terenu budowy.

3. Grupy robót wg CPV

45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111213-4	Roboty w zakresie oczyszczania terenu
45111291-4	Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
45112210-0	Usuwanie wierzchniej warstwy gleby
45112100-6	Roboty w zakresie kopania rowów

4. Określenia podstawowe

Określenie podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00 „Wymagania ogólne”.

5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

II. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są: grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkład, do użycia na zasypkę, rurociągów, kabli oraz urządzenia terenu oraz grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy robót, na podłoża i obsypki dla celów wykonywanych robót.

III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone będą ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego:

- koparka, do wykonywania wykopów szerokoprzestrzennych i wąsko przestrzennych z osprzętem podsiębiernym i chwytakowym,
- spycharka do plantowania terenu, przemieszczania gruntu w obrębie budowy,
- ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów, spychania i zwałowania,
- ubijaki i zagęszczarki typu: płyta wibracyjna i stopa,
- niwelator,
- inny sprzęt – odpowiadający pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo należy

wykorzystywać samochody samowyladowcze – wywrotki i inne środki transportu. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Wymagania te dotyczą następującego zakresu Robót:
 - a. Roboty przygotowawcze w tym zapoznanie się z planem sytuacyjno – wysokościowym, wymiarami istniejących i projektowanych budowli, wyznaczenie zarysów robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekrojów podłużnych i poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, i nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu (do robót związanych z wyznaczaniem osi głównych i roboczych reperów należy zatrudniać uprawnionych geodetów), przygotowanie terenu poprzez oczyszczenie z gruzu, kamieni i zieleni, zgarnięcie i hałdowanie humusu, wykonanie ewentualnych robót rozbiórkowych, zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
 - b. Odspojenie i odkład urobku, wywóz na miejsce składowania uzgodnione z Inspektorem Nadzoru,
 - c. Zakup i dowóz gruntu dla wykonania podsypek, obsypek ochronnych przewodów,
 - d. Przygotowanie podłoża (podsypki, zagęszczenie i formowanie),
 - e. Zasyпка i zagęszczenie gruntu z jednoczesnym demontażem szalunków, dowóz gruntu

2. Roboty przygotowawcze - wytyczenia

Projektowaną oś przewodu 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 i osiach wszystkich studzienek, 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. Ciąg reperów należy dowiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych.

3. Przygotowanie do robót ziemnych:

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy wybudować przejazdy i objazdy dróg wg projektu organizacji ruchu.

Wykopy pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szeroko przestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplanować i zagęścić.

Wykopy pod obiekty liniowe należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m. powyżej rzędnej projektowanej, a następnie ręcznie dogłębiać do właściwego poziomu, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub przewodu rurociągowego. Przy zbliżaniu się do istniejącego uzbrojenia wykopy bezwzględnie należy wykonywać ręcznie. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami przewodu, do których dodaje się obustronnie po 40 cm jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie połączeń. Deskowanie poziome

ścian należy prowadzić w miarę głębienia wykopu. Deskowanie pionowe zbić przed robotami ziemnymi. Wydobyty z wykopu grunt odwozić do miejsca składowania. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może być zmniejszona. Wejścia po drabinie do wykopu winny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej od 1,0 m w rozstawie nie przekraczającym 20 m. Dno wykopu winno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym Wykonawca wykona je w pierwszej fazie na poziomie wyższym do rzędnych projektowanych o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Wszystkie napotkane urządzenia podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tej budowli należy ją zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem. W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopu pomostami z barierkami dla przejścia pieszych

4. Odspojenie i odkład urobku.

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń mechanicznego wydobywania. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

5. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN—86/13—02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Przed przygotowaniem podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- a. nie powinny występować cząstki powyżej 20 mm
- b. materiał nie może być zmrożony
- c. nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału

6. Odwodnienie wykopów

Odwodnienie wykopu realizować zgodnie z ST-01.03-BS.

7. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągami.

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

8. Wykopy

Wykopy pod rurociągi należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m. powyżej rzędnej projektowanej, a następnie dogłębiać ręcznie do właściwej rzędnej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może być zmniejszona. Wszystkie napotkane przewody podziemne

na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm. Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inspektora Nadzoru) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

9. Zasyпка i zagęszczanie.

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić dla rur PVC (PE) 0,3 m oraz co najmniej 0,5 m wokół ścian na całej wysokości studzienek. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm. Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15 cm. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Dopuszcza się stosowanie tylko lekkiego sprzętu aby nie uszkodzić studzienek. **Zasypkę z piasku z zagęszczaniem wykonać, aż do wysokości podbudowy drogi.**

Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora. Po zakończeniu prac sieciowych należy przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego na całej długości trasy przewodu.

10. Wykonanie robót ziemnych pod kable.

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur. Zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4 m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7 m a w przypadku, gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0 m. Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danych rejonie (do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora). W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

11. Warunki szczegółowe realizacji robót.

W przypadku natrafienia na nieprzewidziane przeszkody takie jak podziemne uzbrojenie, kable itp. (nie zinwentaryzowane), należy przerwać prace i powiadomić Inspektora Nadzoru celem podjęcia odpowiedzialnych decyzji przy równoczesnym zabezpieczeniu przed uszkodzeniem.

VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach.

2. Kontrola i badania w trakcie Robót i odbioru

- a. Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.
- b. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu:
 - zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
 - określenie gruntu i jego uwarstwienia,
 - określenie stanu terenu,
 - ustalenie metod odwodnieniowych.
- c. Kontrola w trakcie Robót winna obejmować:
 - badanie stopnia zagęszczenia,
 - sprawdzenie metod wykonania wykopów i podłoża
 - badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego,
 - badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
 - zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
 - stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
 - badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
 - wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m,
 - zasypanie wykopu
 - sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na Placu Budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
 - badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
 - badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych,
 - badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
 - badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

VII. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

1. Ogólne zasady Obmiaru Robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

2. Jednostki obmiaru.

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest m^3 odspojonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem (nasypy) oraz m^2 warstwy ziemi humusowej.

VIII. ODBIÓR ROBÓT

1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

2. Warunki szczegółowe

- a. Następujące roboty ziemne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:
 - wykopy, przekopy,
 - przygotowanie podłoża,
 - zasypianie zagęszczenia wykopu.
- b. Odbioru robót ziemnych dokonuje się zgodnie z PN-68/B-06050 i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.
- c. Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu pod warunkiem, że odejmować będzie on wykop dla całego obiektu kubaturowego lub kompletnego odcinka obiektu liniowego – odcinki pomiędzy miejscami przewidzianymi na lokalizację studzienek lub węzłów montażowych.

IX. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PŁATNOŚCI

1. Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.
2. Cena jednostkowa wykonania robót ziemnych zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową i obejmuje:
 - prace pomiarowe,
 - wytyczenie osi budowli, ustawienie znaków wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów,
 - zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót,
 - wykonanie prac zasadniczych - wykopów, nasypów i zasypek przy wykonaniu - zagęszczenie gruntu
 - załadunek i transport urobku do 3 km,
 - dostarczenie żwiru lub piasku, zakupionego dla wymiany gruntu, jak również koszt transportu z jakiegokolwiek miejsca zakupu do miejsca wbudowania, zorganizowany według uznania Wykonawcy,
 - wyrównanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
 - ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu,
 - przemieszczanie gruntu,
 - hałdowanie, zasypywanie, plantowanie, wyrównywanie wypukłości, poziomowanie powierzchni terenu,
 - zabezpieczenie wykopu w zakresie niezbędnym dla zagwarantowania bezpieczeństwa robót,
 - umocnienie ścian wykopów,
 - badania materiału,
 - uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.
 - oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu,
 - utrzymanie wykopów w stanie suchym (wg ST-01.03-BS),

X. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Roboty będą wykonywane w sposób bezpieczny, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce (m.in. Prawo Budowlane), m.in.:

- PN-86/B-02480 Zastąpiona częściowo przez PN-B-0248 1 : 1 998 w zakresie zał. 1. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

- PN-B-0248 1:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-74/B-04452 Zastąpiona częściowo przez PN-88/B-04481 w zakresie p. 6.1, 6.2, 6.3. Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-044NI. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-81/B-03020 Zmiany 1 BI2/S8 póź. 14. Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-10736:1999. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i próby odbiorowe
- PN-99/06050 Roboty ziemne. Wymagania dla prób i odbiorów
- PN/E – 05125 Podwieszenie kabli
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo”