

ROZDZIAŁ 1.0 SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

– ROBOTY ZIEMNE LINIOWE

Opracowanie wykonano wg

„PROJEKTU BUDOWLANEGO I WYKONAWCZEGO NA BUDOWĘ SIECI
KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNO – TŁOCZNEJ Z PRZYŁĄCZAMI I
PRZEPOMPOWNIAMI ŚCIEKÓW KŁODAWA – ŻŁA WIEŚ – TRĄBKİ MAŁE
gm. Trąbki Wielkie ”

na zlecenie: Gminy Trąbki Wielkie

Autor: techn. Jan Minasiewicz
upr. Nr 503/Gd/74

SPIS TREŚCI

- 1. CZĘŚĆ OGÓLNA**
- 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH.**
- 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**
- 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**
- 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. PRZEDMIAR I OBMIAR**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA .

1.1. Przedmiot SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z budową kanalizacji sanitarnej (kolektory kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, przyłącza, przepompownie ścieków, rurociągi tłoczne) w miejscowości Kłodawa – Zła Wieś – Trąbki Małe gm, Trąbki Wielkie , woj. pomorskie.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacje techniczne (ST) są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie. 1.1.

1.3. Ogólny zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej dokumentacji (specyfikacji) dotyczą wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych (wykopów) związanych z budową przewodów sieci kanalizacji sanitarnej i przyłączy kanalizacyjnych oraz pozostałych rurociągów z PE , w tym wodociągowych .
Pozostałe roboty związane z budową kanalizacji, wchodzące w skład całego zadania uwzględniono w kolejnych rozdziałach ST .

1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Prace towarzyszące : - nadzór inwestorski i autorski
 - geodezyjne wytyczenie
 - inwentaryzacja powykonawcza
 - organizowanie i prowadzenie badań materiałów i robót (badania zagęszczenia nasypu i zasyпки wykopów , badania parametrów gruntu i jakości kruszywa)

Roboty tymczasowe : zgodnie ze specyfikacją ogólną OST 0.0 ;

- roboty odwodnieniowe wykopów ;
- umocnienie (szalowanie) wykopów .

1.5. Informacje o terenie budowy – zgodnie ze specyfikacją ogólną OST 0.0 .

1.6. Zakres robót wg ‘CPV’

grupa robót : 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
klasa robót : 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych ; roboty ziemne
kategorie robót : 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia , roboty ziemne
 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby
 (45112100-6) Roboty w zakresie kopania rowów

1.7. Określenia podstawowe.

Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntów , spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

Głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych ,wyznaczonych w osi wykopu.

Podłoże naturalne – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu .

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem i obsypką .

Zasyпка wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury .

Zasyпка główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasyпки wstępnej i terenem .

Wskaźnik zagęszczenia gruntu [I_s] – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu będąca stosunkiem gęstości objętościowej szkieletu gruntowego pobranych próbek o nienaruszonej strukturze (badanej zgodnie z BN-77/8931-12) do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określonej w normalnej próbie Proctora dla gruntów spoistych (badanej zgodnie z PN-88/B-04481).

Stopień zagęszczenia gruntu [I_D] – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu niespoistego będąca stosunkiem gęstości objętościowej szkieletu gruntowego pobranych próbek o nienaruszonej strukturze do granicznej gęstości szkieletu gruntowego (wyznaczonej metodą wibracyjną dla gruntów niespoistych).

2. MATERIAŁY (GRUNTY).

Grunty występujące w podłożu są kategorii II – III.

Geowłóknina stosowana w celu zabezpieczenia warstw wzmacniających podłoże przed mieszaniem się z gruntami rodzimymi podłoża – geowłóknina wzmacniająca i filtrująca z włókien ciągłych, polipropylenowa o parametrach : - odporność na przebicie statyczne 2100 N , - wytrzymałość na rozciąganie 13,5 kN/m .

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem i wymaganiami producenta .Maszyny można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania . Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

3.2. Sprzęt do wykonania wykopu pod kanalizację .

Wykonawca przystępujący do wykonania wodociągu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka jednonaczyniowa gąsienicowa ,
- zespół pompowo – próżniowy do odwodnień wykopów wraz z zestawem igłofiltrów i kolektorów AI
- spycharka gąsienicowa o mocy silnika min. 55 kW,
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o poj. łyżki 0,15 – 0,25 m³,
- samochód samowyładowczy ,
- samochód skrzyniowy 5 T,
- sprzęt do zagęszczania gruntu – ubijak wibracyjny spalinowy,
- ciągnik 55 kW,
- barierki ochronne stalowe drogowe .

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu , jego objętości , technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu . Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa , zarówno w obrębie pasa robót liniowych , jak i poza nim .

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne warunki

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność realizacji z dokumentacją projektową ,specyfikacją techniczną i zaleceniami nadzorującego Inżyniera .

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze .

Przedmiotem tego rozdziału są ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót dotyczące :

- prac przygotowawczych ;
- robót ziemnych.

Wykonawca winien zapoznać się z treścią uzgodnień, spełnić ustalenia i warunki uzgodnienia oraz zapewnić obsługę geodezyjną i wykonanie operatu powykonawczego.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odprowadzeniem wody z wykopu itp., uzyskać zezwolenie na rozpoczęcie robót i komisyjnie przyjąć teren pod budowę wraz z niezbędnymi reperami geodezyjnymi.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździem. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych – co około 50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki-świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ściankach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać 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 dokonać, gdy woda uniemożliwia wykonanie wykopu.

5.3. Roboty ziemne – wykopy liniowe.

1. Wykop najlepiej rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.
2. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Sposób wykopywania ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.
3. Przy wykonaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.
4. Szerokość wykopu o ścianach pionowych dla rurociągów kanalizacyjnych w przyjętym rozwiązaniu wynosi 0,9 – 1,0 m, dla pozostałych rurociągów DN80 : 0,8 – 0,9 m.
5. Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez obudowy można prowadzić tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H; dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określanych wg PN-B-10736 wynoszą;
 - w gruntach spoistych - 1,0 – 2,0 m (w zależności od dokumentacji geologiczno-inżynierskiej),
 - w pozostałych - 1,0 m.
6. Nachylenie skarp wykopu otwartego nie obudowanego o skarpach nachylonych powinno wynosić min. 1: 0,6. Dotyczy to wykopów mechanicznych przy nie występowaniu wody gruntowej i usuwisk, oraz nieobciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu. Wykopy te można prowadzić sprzętem mechanicznym przy użyciu koparek podsiębiernych – wg warunków „przedmiaru robót”.
7. Wykop ręczny ze wspomaganie koparki podsiębiernej (pod kanalizację) o ścianach pionowych powinien być w przyjętym rozwiązaniu prowadzony w szalunku pełnym; deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia przy głębokości wykopów większych od 1,4 - 1,5 m. Szalowanie obejmie ok. 80 % wykopów o ścianach pionowych pod sieć i ok. 30 % pod przyłącza.
8. Głębokości wykopów przyjęto: zgodnie z profilami proj. wykonawczego.
9. Wykopy ręczne (z szalowaniem ażurowym ścian w razie konieczności) przy przejściu przez teren posesji - zgodnie z warunkami przyjętymi w obmiarze robót oraz w pobliżu miejsc kolizji z uzbrojeniem podziemnym i przy słupach energetycznych;
10. Niezbędne są zejścia do wykopów w postaci drabin; drabiny powinny mieć szczeble co 30-40 cm i być umocowane tak, aby nie groziło niebezpieczeństwo ich poślizgu lub przechyłu.
11. Teren (pasy drogowe) po wykonaniu robót (zasypce) należy niezwłocznie doprowadzić do stanu pierwotnego; drogi gruntowe odtworzyć i wyprofilować, zwracając szczególną uwagę na miejsca przejść poprzecznych wykopów pod wodociąg;

12. Wykonawstwo robót ziemnych należy prowadzić w sposób gwarantujący jak najmniejszą uciążliwość dla mieszkańców; należy dążyć do szybkiego zasypiania otwartych wykopów (po odbiorze próby ciśnieniowej wykonanego odcinka) czyli praktycznie prowadzić front robót na krótkich odcinkach robót ;
13. Wykopy należy prowadzić i zabezpieczyć zgodnie z warunkami bhp ; wykopy otwarte w miejscach zagrożeń (przejścia, przejazdy, końcówki wykopu) należy zabezpieczyć barierkami a w nocy oświetlić;

5.4. Przygotowanie podłoża pod rurociągi .

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach większych niż 20 mm ;
- nie może być zmrożony ;
- nie może zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania , nie musi być wykonany wykop do poziomu podsypki. Poziom podłoża musi być tak wykonany, aby rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m .Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm , wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m . W uzasadnionych wypadkach podsypkę można pozyskać bezpośrednio z wykopu i w razie konieczności oddzielić frakcję kamienistą.

Na odcinkach PS-2÷S2.1÷S2.6÷S2.9÷S2.37, S2.6÷S2.64÷S2.69÷S2.73÷S2.92, S2.69÷S2.98, S2.1÷S2.44÷S2.46 S2.44÷S2.59 (łącznie na długości ok. 820 m), z uwagi na obecność gliny miękkoplastycznej należy dodatkowo wzmocnić podłoże poprzez wykonanie ławy z kruszywa 2/63 grubości 20 cm wraz z geowłókniną separacyjną i wzmacniającą (wg pkt 2.).

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani też grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym.

5.5. Roboty odwodnieniowe.

1. W wypadku wystąpienia sączeń wód podskórnych istnieje możliwość odwodnienia z zastosowaniem pompowania powierzchniowego pompą błotną (szlamową) przeponową lub inną. Przy pompowaniu powierzchniowym w ramach robót przygotowawczych koniecznym jest wykonanie drenażu żwirowego i ewentualnie studzienek tymczasowych z rur betonowych DN 600 mm.

2. Wykopy na odcinku PS-1÷S1.1÷S1.2÷S1.10 (kolektor KS-1) oraz PS-3÷S3.1÷S3.2÷S3.36 (kolektor KS-3) wymagać będą odwodnienia w głębinie przy zastosowaniu igłofiltrów o średnicy $d_z=0,05$ m. Przy wszystkich odwadnianych wykopach wymagany poziom zwierciadła wody gruntowej powinien układać się min. ok. 30 cm poniżej dna wykopu.

Potrzebna ilość igłofiltrów (o dług. do 6,0÷8,0 m i czynnej długości filtru $l_f=0,5$ m) wynosi :

- ok. 200 szt. na 100 m długości wykopu.

Należy zastosować agregaty pompowe o wydajności min. 15 m³/godz. - 2 szt. na 100 m odwadnianego wykopu. Do odwodnienia może być zastosowany agregat igłofiltrowy o wysokości ssania 9,5 m i wysokości podnoszenia 20,0 m.

Rurociągi zrzutowe powinny być o średnicy DN100 mm; stalowe, aluminiowe lub elastyczne gumowe do 100 m długości. Wodę z odwodnienia należy odprowadzać do rzeki lub najbliższych rowów melioracyjnych.

3. Obniżenie wód gruntowych należy przeprowadzić tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu sąsiednich budowli. Ze względu na znaczny zasięg leja depresji, przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i rozpoczęciem odwadniania wskazane byłoby dokonanie oceny stanu technicznego budynków, szczególnie starszych położonych w jego zasięgu.

5.6. Zасыpanie wykopów i ich zagęszczenie.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu . Grubość warstwy ochronnej (zасыпки wstępnej) zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna być wykonywana ręcznie i wynosić 0,2 m.

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić mechanicznie warstwami grubości 30 cm (przy pomocy urządzeń zagęszczających typu lekkiego). Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i

zagęszczany po obu stronach przewodu. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami należy uzyskać stopień zagęszczenia gruntu 0,75 (grunt niespoisty – pospółka po wymianie gruntu) lub wskaźnik zagęszczenia gruntu - 0,95 (pod jezdnią – 0,98), w pozostałych miejscach: - 0,90.

5.7. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidywanych.

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić projektanta, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych, natrafienia na przewody instalacyjne, rurociągi, niewypały itp. należy: przerwać roboty, zawiadomić odpowiednie władze administracyjne, zagrożone miejsca zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

Wznowienie robót budowlanych na odcinku, na którym wstrzymano roboty może nastąpić za zgodą właściwych władz i powinny być one przeprowadzone wg ich wskazówek.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Kontrola, pomiary i badania.

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do właściwych robót ziemnych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z dokumentacją i niniejszymi warunkami:

- kontrola wytyczenia geodezyjnego;
- sprawdzenie stanu technicznego elementów szalunkowych przewidzianych do zastosowania;
- lokalizacja orientacyjnego położenia przewodów i kabli możliwych do napotkania w obrębie wykopu.

6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie:

- zgodności osi i głębokości wykopu za pomocą niwelatora,
- sprawdzenie rzędnych reperów roboczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- stanu wykonanych szalunków ażurowych wykopów oraz zejść do wykopów;
- kąta nachylenia skarp w wykopach nie umocnionych;
- badania zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badania i pomiarów szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża,
- badanie zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- badanie zagęszczenia nasypu,

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie wymiarów w planie (domiary) nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża i szerokości wykopu o ścianach pionowych nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów powinien być zgodny z pkt 5.6.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR

Zasady ogólne – zgodnie z OST 0.0.

Jednostka przedmiarowa za metr wykopu uwzględnia:

- wytyczenie osi wykopu;
- oznakowanie i zabezpieczenie robót;
- odspojenie mech. lub ręczne wykopów o ścianach pionowych, i umieszczenie na odkład;
- odwodnienie wykopu (w razie konieczności);

- umocnienie wykopu wraz z rozbiórką szalunków (w razie konieczności) ;
- zasypka wykopów gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem ;
- plantowanie
- utrzymanie dróg samochodowych.

Wykopy dodatkowe dla dokonania wcinki powinny być uwzględnione w jednostkach przedmiarowych odpowiednio dotyczących wstawienia trójnika.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora (Inżyniera) nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 7 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu . W związku z tym , ich zakres obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych a w szczególności podłoża , zasypki , szalowania i zagęszczenia.

9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Nadzór inwestorski i autorski są rozliczane przez Inwestora na podstawie osobnych umów z osobami zainteresowanymi . Pozostałe prace towarzyszące , w tym geodezyjne wytyczenie wraz z geodezyjną inwentaryzacją (operat) powykonawczą oraz wszystkie roboty tymczasowe opisane w specyfikacji zapłacone zostaną w ramach ryczałtu za całe zadanie objęte Kontraktem .

Koszty pozostałych prac towarzyszących oraz wszystkich robót tymczasowych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w robotach podstawowych kosztorysu ofertowego opartego o załączony do dokumentacji projektowej 'Przedmiar' .

Koszt niezbędnego odwodnienia powinien być zawarty w koszcie jednostkowym wykopu liniowego . Koszt umocnienia wykopu liniowego powinien być uwzględniony w jego cenie jednostkowej .

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 1. | PN-86/B-02480 | Grunty budowlane . kreślenia , symbole , podział i opis gruntów . |
| 2. | PN-74/B-04452 | Grunty budowlane . Badania polowe . |
| 3. | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane . Badania próbek gruntu . |
| 4. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych . |
| 5. | PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne . Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania . |
| 6. | PN-81/B-03020 | Grunty budowlane . Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie . |

10.2. Inne dokumenty

1. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” ; ZESZYT 3 ; ‘COBRTI INSTAL’ ; Warszawa , IX 2001 r .
2. „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru . Roboty ziemne ”. GWOP-002/90/94 Warszawa z dnia 16.09.1994
3. „Ogólne specyfikacje techniczne” – publikacja „Branżowego Zakładu doświadczalnego Budownictwa Drogowego i Mostowego ” sp. z o.o. Warszawa ; autor : M. Kossakowski .