

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST 01

Kod CPV 45111200-0 "ROBOTY ZIEMNE PRZY WYKONYWANIU
WYKOPÓW LINIOWYCH POD RUROCIĄGI W GRUNTACH KAT. I-IV"

„Budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjno- pompowej
wraz z przyłączami dla m. Majdan Kozłowiecki, Annobór,
Annobór Kolonia, Łucka Kolonia, Nowodwór Piaski
i Nowodwór, gm. Lubartów”.

Inwestor: Gmina Lubartów
ul. Lubelska 18A
21-100 Lubartów

Opracował: mgr inż. K. Pękalski
Kraśnik, luty 2011 r.

1. Wstęp
- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST-01
- 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej
- 1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną
- 1.3.1. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna
- 1.3.2. Przykanaliki sanitarne
- 1.3.3. Rurociągi tłoczne ścieków
- 1.3.4. Ogrodzenia przepompowni
- 1.3.5. Przyłącza energetyczne do przepompowni
- 1.3.6. Studnie przepompowni ścieków
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
- 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót
- 5.2. Zasady wykorzystania gruntów
- 5.3. Wymagania odnośnie dokładności
- 5.4. Zasypanie wykopów
- 5.5. Odtworzenie trawników
- 5.6. Warunki gruntowo-wodne
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawy płatności
- 9.1. Wykopy
- 9.2. Zasypanie wykopów
- 9.3. Umocnienie wykopów
- 9.4. Odwodnienie wykopów
- 9.5. Podsypka i obsypka rurociągów
10. Przepisy związane

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych przy realizacji zadania „Budowy kanalizacji sanitarnej grawitacyjno- pompowej wraz z przyłączami dla m. Majdan Kozłowiecki, Annobór, Annobór Kolonia, Łucka Kolonia, Nowodwór Piaski i Nowodwór, gm. Lubartów”.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych dla realizacji „Budowy kanalizacji sanitarnej grawitacyjno- pompowej wraz z przyłączami dla m. Majdan Kozłowiecki, Annobór, Annobór Kolonia, Łucka Kolonia, Nowodwór Piaski i Nowodwór, gm. Lubartów” w zakresie określonym w dalszych specyfikacjach technicznych. Ilości robót do wykonania zostały określone w załączonych przedmiarach robót.

1.3.1. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna:

- wykopy ręczne o ścianach pionowych z odwozem przy $a/h < 3,0$ m,
- wykopy mechaniczne z odwozem,
- wywóz nadmiaru gruntu,
- podsypka i obsypka kolektorów z piasku dowożonego,
- przywóz ziemi do zasyпки wykopów
- zasyпка ręczna wykopów z zagęszczaniem przy $a/h < 3,0$ m,
- zasyпка mechaniczna wykopów z zagęszczaniem,
- pełne umocnienie ścian wykopu wraz z rozbiórką przy $a/h < 3,0$ m,
- odwodnienie drenażem pionowym przy zastosowaniu zestawu igłofiltrów z obsypką filtracyjną, z pompowaniem próbnym i eksploatacyjnym,
- badanie stopnia zagęszczenia gruntu

1.3.2. Przykanaliki sanitarne:

- wykopy ręczne o ścianach pionowych z odwozem przy $a/h < 3,0$ m
- wykopy mechaniczne z odwozem,
- podsypka i obsypka kolektorów materiałem miejscowym,
- przywóz ziemi do zasyпки wykopów,
- zasyпка ręczna wykopów z zagęszczaniem przy $a/h < 3,0$ m,
- zasyпка mechaniczna wykopów z zagęszczaniem
- wywóz nadmiaru gruntu,
- pełne umocnienie ścian wykopu wraz z rozbiórką przy $a/h < 3,0$ m,
- odwodnienie drenażem pionowym przy zastosowaniu zestawu igłofiltrów z obsypką filtracyjną, z pompowaniem próbnym i eksploatacyjnym,
- badanie stopnia zagęszczenia gruntu.

1.3.3. Rurociągi tłoczne ścieków:

- wykopy ręczne o ścianach pionowych z odwozem przy $a/h < 3,0$ m,
- wykopy mechaniczne z odwozem,
- podsypka i obsypka kolektorów materiałem miejscowym,
- zasyпка ręczna wykopów z zagęszczaniem przy $a/h < 3,0$ m,
- zasyпка mechaniczna wykopów z zagęszczaniem,
- pełne umocnienie ścian wykopu wraz z rozbiórką,
- odwodnienie drenażem pionowym przy zastosowaniu zestawu igłofiltrów z obsypką filtracyjną, z pompowaniem próbnym i eksploatacyjnym,
- wywóz nadmiaru gruntu,
- badanie stopnia zagęszczenia gruntu.

1.3.4. Ogrodzenia przepompowni:

- wykop ręczny na odkład

1.3.5. Przyłącza elektryczne do przepompowni:

- wykopy ręczne,
- zasyp ręczny z zagęszczaniem.

1.3.6. Studnie przepompowni ścieków:

- wykopy mechaniczne z odwozem,
- wykopy ręczne o ścianach pionowych przy $a/h < 3,0$ m i $b/h < 6,0$ m,
- zasyпка ręczna wykopów z zagęszczaniem przy $a/h < 3,0$ m i $b/h < 6,0$ m,
- zasyпка mechaniczna wykopów z zagęszczaniem,
- podsypka z tłucznia dowożonego z zagęszczaniem,
- pełne umocnienie ścian wykopu wraz z rozbiórką przy $a/h < 3,0$ m i $b/h < 6,0$ m,
- odwodnienie drenażem pionowym przy zastosowaniu zestawu igłofiltrów z obsypką filtracyjną, z pompowaniem próbnym i eksploatacyjnym przy $a/h < 3,0$ m i $b/h < 6,0$ m,
- wywóz nadmiaru gruntu.

1.4. Określenia podstawowe:

Głębokość wykopu - odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie, mierzona w kierunku pionowym.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu

Warstwa humusu - warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadająca się do upraw rolnych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST 00. - „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały.

Grunty rodzime i materiały nieprzydatne do wykonania nasypów i zasypania wykopów oraz nadmiar gruntów z wykopów muszą być wywiezione na składowisko. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy.

Grunty, w tym grunty z dowozu, wykorzystywane do zasypywania sieci i przyłączy powinny być sprawdzone pod względem właściwości geotechnicznych oraz posiadać akceptację Inspektora Nadzoru.

Materiałem do wykonania podsypki i obsypki powinien być piasek drobno lub średnio ziarnisty, bez grud i kamieni oraz zanieczyszczeń mineralnych.

3. Sprzęt.

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

- zestawy do odwadniania wykopów.
- koparki i spycharki gąsienicowe
- równiarka samojezdna
- żuraw samochodowy
- samochód skrzyniowy
- ciągnik kołowy
- samochody i przyczepy samowyładowcze.
- szalunki systemowe do wykopów.
- zagęszczarka wibracyjna
- walec statyczny samojezdny.
- ubijak spalinowy.

4. Transport.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, na miejscu budowy, jak i poza nim. Środki transportowe, poruszające się po drogach publicznych powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Umową i poleceniami Inspektora Nadzoru. W przypadku wystąpienia na trasie wykopów małej architektury (płoty, ogrodzenia) należy je zdemontować, a po wykonaniu robót odtworzyć. Zajmowany pas drogi należy przywrócić do stanu pierwotnego, wymieniając uszkodzone elementy. Należy bezwzględnie zabezpieczyć i zastosować urządzenia służące do zminimalizowania zanieczyszczenia dróg publicznych przez samochody ciężarowe i ciężki sprzęt obsługujący budowę. Po zakończonych robotach teren przywrócić do stanu pierwotnego.

Ogólne warunki wykonania robót ziemnych podano w ST 00. - „Wymagania ogólne”
Ogólne warunki wykonania prac geodezyjnych dla robót ziemnych według branżowych wymogów geodezyjnych.

5.2. Zasady wykorzystania gruntów.

Grunt z wykopów częściowo przeznaczony może być do zasypywania wykopów. W przypadku wystąpienia gruntów nieprzydatnych do posadowienia elementów kanalizacji należy dokonać wymiany wg opisu w projekcie.

W przypadku wystąpienia humusu na trasie sieci i przyłączy, humus należy usunąć przy pomocy spycharko-ładowarki lub ręcznie. Zebrany materiał przeznaczony do ponownego wbudowania należy przymować w pobliżu miejsca wbudowania, nadmiar wywieźć na składowisko.

5.3. Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów.

Odchylenia rzędnych koryta gruntowego od rzędnych projektowanych, nie powinny być większe niż 1 cm. Szerokość i głębokość wykopów pod poszczególne elementy kanalizacji nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż 5 cm. Spadek dna rowów przewodowych powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością 0,05 %.

Wykopy pod przewody rurociąговые należy wykonywać do głębokości o 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać ręcznie do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub przewodu rurociągowego.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 1,0 m dla śr. 150 mm oraz 1,10 m dla śr. 200 mm i 1,15 m. Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inspektora Nadzoru) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu wg przekazanego Wykonawcy projektu. 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.

Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia. W razie napotkania i uszkodzenia sieci drenarskiej należy bezwzględnie doprowadzić ją do stanu pierwotnego oraz pokryć ewentualne straty wynikające z jej uszkodzenia (zalanie). Wykopy wykonywać jako szalowane.

W miejscach, gdzie występują trudne warunki wodno-gruntowe należy wykonywać roboty ziemne przy użyciu ścianek szczelnych przy równoczesnym odpompowywaniu wody gruntowej. W gruntach spoistych, bez silnego napływu wody gruntowej oraz z dala od budynków i czynnych dróg, można wykonywać wykopy ze skarpami, bez żadnego umocnienia. We wszystkich innych przypadkach, wykop należy wykonywać o ścianach pionowych, odpowiednio wzmocnionych za pomocą obudowy metalowej lub drewnianej. Odspojenie gruntu w wykopie należy wykonać mechanicznie lub ręcznie z zastosowaniem odpowiednich urządzeń do wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe, 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. Podczas wykonywania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na :

a/ bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w Dokumentacji Projektowej bądź niewypały, należy miejsce to zabezpieczyć oraz natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru i odpowiednie instytucje.

b/ należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg istniejącego uzbrojenia. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspojonego gruntu.

c/ w sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa należy stosować odpowiednie przykrycie wykopu.

d/ należy stosować elementy obudowy wg normy PN-B - 10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków.
e/ należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu).
f/ należy instalować bezpieczne zejścia (wyjścia) z wykopu, przestrzegać usytuowania koparki w odległości co najmniej 0,6 m poza klinem odtamu dla każdej kategorii gruntu.
g/ jeżeli w czasie prowadzenia robót ujawnią się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować uptynnianie gruntu i przetomy, a dopiero wtedy kontynuować prace ziemne.
h/ obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo demontować.

5.4. Zasypanie wykopów.

Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami kolejno zagęszczanego gruntu. Pod rurociągi i studnie wykonać podłoże piaskowe grub. 15 cm oraz obsypkę grub. 30 cm ponad wierzch rury. Szczególnie starannie należy zagęścić grunt wokół rury i na wysokości 30 cm ponad rurę.

Warstwa przykrywająca, która występuje od 0,2 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych. Ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1,0 m.

Materiałem zasyпки powinien być grunt mineralny bez grud i kamieni, drobno lub średnioziarnisty. Zasyпку należy wykonywać warstwami o grubości 25 - 35 cm w zależności od zastosowanych zagęszczarek. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakami po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczanie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna być uwzględniona ze współczynnikiem spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu założonego zagęszczenia w zależności od stosowanego materiału.

W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 20\%$. Sprawdzenie wilgotności należy dokonywać laboratoryjnie. W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika lub stopnia zagęszczenia.

Ustala się minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia :

- dla warstw do głębokości 2 m - 1,00
- dla warstw powyżej 2 m głębokości - 0,97.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor nie zezwoli na ponowienie próby ponownego zagęszczenia warstwy. Przed zagęszczeniem należy wyrównać powierzchnię najwyższej warstwy zasypowej. Pod planowane i odtwarzane drogi należy wykonać zasyпку do rzędnej dna dolnej warstwy nawierzchni drogowej.

Nadmiar gruntu z korytowania lub wykopów dla rurociągów i przepompowni należy wywieźć na składowisko. Pozyskanie miejsca składowania gruntów należy do obowiązków Wykonawcy. Wszelkie koszty związane z pozyskaniem miejsca składowania i wywozu gruntu poniesie Wykonawca. Dotyczy to również depozytów czasowych.

5.5. Odtworzenie trawników przez darniowanie.

W miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru należy odtworzyć trawniki poprzez pełne darniowanie. Darń w miarę możliwości należy pozyskiwać w czasie usuwania warstwy humusu. Po rozścieleniu darni, należy nawozić i pielęgnować przez okres realizacji zadania.

5.6. Warunki gruntowo - wodne.

Na terenie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej występują utwory plejstocénskie w postaci piasków i mułków zastoiskowo - wodnolodowcowych zalegające na glinie zwałowej. We wszystkich wykonanych otworach stwierdzono występowanie pod warstwą gleby i nasypów utworów pylasto - piaszczystych w postaci przewarstwiających się nawzajem gruntów spoistych.

Zwierciadła wody gruntowej w żadnym z wykonanych otworów nie nawiercono, stwierdzono jedynie sączenie wody z drobnych przewarstwień piaszczystych w glinie w otworze nr 4. Ustabilizowane zwierciadło wody z głębszego sączenia występowało w czasie wykonywania badań na głębokości 3,0 m poniżej powierzchni terenu.

Szczegółowe badania geotechniczne gruntu wg znajdujących się u Zamawiającego

dokumentacji archiwalnych.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. System kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00 - „Wymagania ogólne”. Kontrolę jakości robót ziemnych prowadzić w oparciu o PN-B-10736:1999, PN-EN 1610:2002, PN-88/B-04481. Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych zależy wpisywać do :

- dziennika laboratorium Wykonawcy,
- dziennika budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest :

- dla robót ziemnych - 1 m³ objętości wykopów i zasypki,
- dla umocnienia wykopów - 1 m² powierzchni szalunków,
- dla odwodnień - 1 szt. wpułkiwanych igłofiltrów,
- dla korytowania dróg - 1 m² powierzchni koryta drogi.

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

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru prac podano w ST 00. - „Wymagania ogólne” i obowiązujących normach.

9. Podstawa płatności.

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

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać :

- roboty ziemne związane z siecią i przyłączami kanalizacji sanitarnej,
- roboty ziemne związane z rurociągami tłocznymi
- roboty ziemne związane z obiektami przepompowni,
- szalowanie wykopów,
- odwodnienie wykopów.

9.1. Wykopy

Cena wykonania 1 m³ wykopów w gruncie obejmuje :

- usunięcie i składowanie warstwy humusu,
- wykonanie wykopów z odwiezieniem wydobytego gruntu na składowisko,
- wywiezienie nadmiaru gruntu,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- dostawę i ustawienie kładek dla pieszych,
- oznakowanie prowadzonych robót i wykopów,
- demontaż i ponowny montaż na trasie elementów małej architektury (płoty, ogrodzenia).

9.2. Zasypywanie wykopów

Cena wykonania 1 m³ zasypki wykopów obejmuje :

- dostarczenie gruntu ze składowiska,
- ułożenie gruntu warstwami wraz z ich zagęszczeniem,
- badanie zagęszczenia gruntu,
- demontaż i odwiezienie kładek dla pieszych i oznakowania,
- wyrównanie terenu,
- wywóz nadmiaru gruntu.

9.3. Umocnienie wykopów

Cena wykonania 1 m² umocnienia wykopów obejmuje :

- dostawę i montaż umocnień ścian wykopów,
- demontaż i odwiezienie umocnień ścian wykopów,

9.4. Odwodnienie wykopów

Cena 1 szt. igłofiltrów obejmuje :

- dostawę i montaż systemu odwodnienia wykopów,
- odwodnienie wykopów do czasu ich zasypania,
- demontaż i odwiezienie systemu odwodnienia wykopów.

9.5. Podsypka i obsypka rurociągów

Cena wykonania 1 m³ podsypki i obsypki piaskowej obejmuje :

- dostarczenie pospółki,
- wyrównanie dna wykopu,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- zagęszczanie gruntu,
- badanie zagęszczania gruntu.

10.Przepisy związane.

1/ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

2/ Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2004, Nr 204, poz. 2086 z późn. zmianami)

3/ Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. - Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2005 r. , Nr 108, poz. 908 z późn. zmianami)

4/ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z 2003 r. Nr 177, poz. 1729)

5/ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401).

6/ Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. , Nr 169, poz. 1650).

7/ Normy:

- PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 1610:2002 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-B-10725:1997 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-B-02481:1998 - Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-B-04452:2002 - Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.