



STWiORB
11.00.00.
ROBOTY ZIEMNE





11.01.01 ROBOTY ZIEMNE - WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM

1.0 WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów niezbędnych do wykonania robót konstrukcyjnych w ramach zadania „Modernizacja sieci od komory K-2 do komory K-3. Przebudowa sieci ciepłowniczej pomiędzy K-2 – K-3 (zad. 1)”.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) w gruntach niespoistych lub spoistych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Nadzór Inwestorski.

Występujące w niniejszym dokumencie określenia odwołujące się bezpośrednio do nazw własnych, norm, atestów, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia służą określeniu cech technicznych i jakościowych. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne z opisywanymi. Wykonawca, powołujący się na rozwiązania równoważne opisanym przez Zamawiającego, zobowiązany jest wykazać, iż spełniają one wymagania określone przez Zamawiającego.

2.0 MATERIAŁY

Nie dotyczy.

3.0 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

3.2 Sprzęt do wykopów w gruncie

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie koparkami o odpowiedniej wielkości do zakresu i charakteru robót.



4.0 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST "Wymagania ogólne".

4.2 Transport sprzętu i materiałów

Wywóz gruntu pojazdami samochodowymi specjalistycznymi samowyladowczymi lub innym środkiem transportu.

5.0 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST "Wymagania ogólne".

5.2 Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-68/B-06050. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Nadzór Inwestorski harmonogramem robót. Ewentualna, pojawiająca się woda gruntowa będzie odpompowywana poza wykop. Sposób odpompowywania wody zostanie dobrany przez Kierownika Budowy.

Ze względu na możliwość występowania niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych, Wykonawca powinien uzyskać we własnym zakresie aktualne podkłady geodezyjne z naniesionymi urządzeniami podziemnymi. Roboty ziemne powinny być prowadzone w uzgodnieniu z Nadzorem Inwestorskim.

Kontrola podłoża pod konstrukcją - ostatnia warstwa wykopu podlega kontroli. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi nie mniej niż $I_s=0,95$. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych niż przedstawionych w dokumentacji, niezbędna będzie opinia projektanta.

Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg Dokumentacji Projektowej. Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

O wszystkich niezgodnościach należy powiadomić pisemnie Projektanta.

Wykonanie wykopów - kolejność robót

Kolejność robót na podstawie Dokumentacji Projektowej i harmonogramu robót.



Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów zostaną wykonane ręczne wykopy próbne (kontrolne). Grunty z wykopu należy przenieść i sprzymować w miejscu wskazanym przez Nadzór Inwestorski. Grunt może być częściowo wykorzystany do odbudowy nasypu, po uprzednim zaakceptowaniu przez Nadzór Inwestorski.

Wykonanie wykopów - wymagania podstawowe

- a) metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
- b) wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Nadzór Inwestorski, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami. W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Nadzór Inwestorski w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym, w porównaniu do projektowanego poziomu, powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu o grubości co najmniej 0.20 m. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub korka betonowego po wypompowaniu wody napływającej z wykopu (jeśli takowy występuje). W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy. W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarznąłą warstwę gruntu przed wznowieniem robót. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST "Wymagania ogólne".

6.1 Tolerancje wykonania wykopów

Ostateczny poziom dna wykopu powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

6.2 Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu wynoszą:

- 2cm - dla rzędnych dna wykopu

6.3 Badania przy wykonywaniu



Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie wykonanych wykopów,
- sprawdzenie funkcjonowania odwodnienia.

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

Plan badań kontrolnych:

dno wykopu	badanie ostatniej warstwy wykopu	
	płyta dynamiczna (3 badania pod każdym segmentem)	$I_s \geq 0,95$

7.0 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST "Wymagania ogólne".

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest komplet wykopu

8.0 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST "Wymagania ogólne".

8.2 Sposób odbioru robót

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-68/B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i Dokumentacją Projektową i przedstawić je do ponownego odbioru.

9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST "Wymagania ogólne".

10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy



-
- | | |
|----------------------|---|
| 1. PN-B-02481:1998 | Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar |
| 2. PN-B-06050:1999 | Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne . |
| 3. BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne. |
| 4. PN-EN 1997-2:2009 | Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego |
| 5. PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane - Badania próbek gruntu |
| 6. PN-EN 12063 | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne. |





11.01.04 ROBOTY ZIEMNE - ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM

1.0 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem wykonywanych w ramach zadania „Modernizacja sieci od komory K-2 do komory K-3. Przebudowa sieci ciepłowniczej pomiędzy K-2 – K-3 (zad. 1)”.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zasypaniem wykopów i dotyczą:

- zasypania wykopów gruntem niespoistym z dowozu lub dokopu z zagęszczeniem.
- zamulenie istniejących przestrzeni mieszanką samozagęszczającą

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz ST „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Nadzór Inwestorski.

Występujące w niniejszym dokumencie określenia odwołujące się bezpośrednio do nazw własnych, norm, atestów, specyfikacji technicznych i systemów odniesienia służą określeniu cech technicznych i jakościowych. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne z opisywanymi. Wykonawca, powołujący się na rozwiązania równoważne opisanym przez Zamawiającego, zobowiązany jest wykazać, iż spełniają one wymagania określone przez Zamawiającego.

2.0 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania Ogólne”.

2.2 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy zasypywaniu wykopów według zasad niniejszej ST są:

- piasek (drobny, średni, gruby),
- żwir,
- pospółka,
- woda do zagęszczenia nasypów.



Gruntu wykorzystany do zasypywania wykopów powinien spełniać poniższe parametry:

- wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 3$ dla gruntów
- zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%.

Mieszanka samozagęszczająca musi spełniać wymagania:

- wytrzymałość na ścisnienie po 28 dniach - min. 5,0MPa;
- konsystencja: opad rozplływ stożka ~700mm

3.0 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST "Wymagania Ogólne".

3.2 Sprzęt do zasypiania i zagęszczania gruntu

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Nadzór Inwestorski.

4.0 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST "Wymagania ogólne".

4.2 Transport sprzętu i materiałów

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5.0 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST "Wymagania ogólne".

5.2 Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt piaszczysty z dowozu, niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu. W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach, w których będzie wykonywany nasyp, należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów.





5.3 Zagęszczanie gruntu nasypowego

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m,
- przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Zagęszczenie zasypów powinno wynosić $I_s > 0,98$. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji, a także w strefie stożków nasypowych grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być $I_s > 0,98$.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0,8 optymalnej, grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1,25 optymalnej, grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

5.4 Wypełnianie pustych przestrzeni mieszanką samozagęszczającą

Miejsce do wypełnienia należy przygotować poprzez wykonanie ścian bocznych, mieszankę wypełniającą, samozagęszczającą należy podawać pompą od góry. Rzadka konsystencja umożliwi wypełnienie wszystkich wolnych przestrzeni. Należy przewidzieć otwory inspekcyjne i odpowietrzające na potrzeby wypływu nadmiaru mieszanki wypełniającej

5.5 Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,02% - dla spadków terenu,
- 0,05% - dla spadków rowów odwadniających,
- 2 cm - dla rzędnych dna wykopu,
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $> 1,5$ m,
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna $\leq 1,5$ m.

6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST "Wymagania ogólne".

6.1 Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą: PN-B/06050 - Roboty ziemne budowlane



6.2 Sprawdzenie i kontrola

W czasie wykonywania robot oraz po ich zakończeniu należy sprawdzić:

- zgodność wykonania robot z Dokumentacją Projektową, rodzaj i stan gruntu służącego do zasypania wykopów,
- zgodność prowadzenia robot z zasadami ST, zagęszczenie gruntu zgodne z normą BN-72/8932-01.
- Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robot. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robot, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.
- Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robot częściowych i końcowych. Odbiory robot zanikających należy wpisać do Dziennika Budowy.

6.3 Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek

Jeżeli w dokumentacji projektowej ani ST nie podano inaczej, badanie wskaźnika zagęszczenia wg BN-77/8931-12 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdego przyczółka lub przepustu i nie rzadziej niż 1 raz co 30 m dla ściany oporowej oraz co 50 m dla zasypki wykopów na instalacje oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z założonym w dokumentacji projektowej.

Zagęszczenie gruntu można badać za pomocą obciążenia płytą o średnicy co najmniej 300 mm, oznaczając wskaźnik odkształcenia IO równy stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E₂ do pierwotnego E₁ wg normy PN-S-02205.

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E₁ – pierwotny moduł odkształcenia (oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy)

E₂ – wtórny moduł odkształcenia (oznaczony w powtórnym obciążeniu danej warstwy)

$$E = (3\Delta P/4\Delta S) \times D$$

gdzie:

ΔP – różnica nacisków w MPa,

ΔS – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków, w mm,

D – średnica płyty, w mm.

Wartość wskaźnika odkształcenia I_0 nie powinna być większa od 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$ i 2,5 przy wymaganej wartości $I_s \leq 1,0$, przy czym minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia E₂ należy przyjmować wg PN-S-02205:1998.

Dopuszcza się prowadzenie kontroli zagęszczania gruntów przy zastosowaniu metod alternatywnych, np. lekkiej płyty dynamicznej lub lekkiej sondy dynamicznej (zgodnie z Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli mostowych i drogowych. Część 2. Załącznik; Warszawa 1998).

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 Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy. Wyniki kontroli zagęszczenia robot Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych.



Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

7.0 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST "Wymagania ogólne".

7.2 Jednostka obmiarowa

Ilość zasypania wykopów i formowania nasypów oraz zakupu i dowozu gruntu określa się jako kpl. przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze.

Objętość wypełniona mieszanką samozagęszczającą;

8.0 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST "Wymagania ogólne".

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy. W tym przypadku wykonawca obowiązany jest na własny koszt doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST "Wymagania ogólne".

10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|--------------------|---|
| 1) PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| 2) PN-B/06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 3) PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 4) PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| 5) PN-B-02481:1998 | Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar |
| 6) BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne. |
| 7) PN-EN 1997-2 | Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego |
| 8) PN-EN 12063 | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne. |



-
- | | |
|---------------------|--|
| 9) BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 10) PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu. |

