

D.03.00.00 ODWODNIENIE

D.03.01.02 PRZEPUSTY Z RUR PEHD

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem n/n ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustów z rur PEHD w ramach inwestycji:

Budowa drogi powiatowej Brzeźno - Pokrzywnica wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Orz oraz budowa i przebudowa infrastruktury technicznej.

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 n/n ST obejmują wykonaniem przepustów z rur PEHD wg Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przepust – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący np. do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub służący do ruchu kołowego i pieszego czy migracji zwierząt.

1.4.2. Polietylen PEHD - wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości, charakteryzująca się dobrą odpornością na działanie roztworu soli i olejów mineralnych oraz ograniczoną odpornością na benzynę.

1.4.3. Przepust z rur polietylenowych spiralnie karbowanych – przepust rurowy z polietylenu PEHD, którego zewnętrzna powierzchnia rur jest ukształtowana w formie spiralnego karbu o wielkości i skoku zwoju dostosowanego do średnicy rury.

1.4.4. Złączka do rur – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.

1.4.5. Element zaciskowy - opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Rury PEHD spiralnie karbowane

Rury powinny posiadać certyfikat lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną, dopuszczającą je do stosowania, jako przepusty pod drogami. Rury powinny charakteryzować się sztywnością obwodową ≥ 8 kN/m. Kształt i wymiary prefabrykatów rurowych powinny być zgodne z Dokumentacją projektową i Specyfikacją. Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez pęknięć i rys.

Rury polietylenowe oraz złączki i opaski zaciskowe należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

Podłoże, na którym składuje się rury, musi być równe, umożliwiające spoczywanie rury na karbach na całej długości rury. Rury można składować warstwowo do wysokości max 3,2 m. Rury układane swobodnie zaleca się układać warstwami prostopadłymi względem siebie. Układanie można wykonywać z podpórkami drewnianymi lub metalowymi zapobiegającymi przemieszczaniu rur. Kształt podpórek musi być taki, aby nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie. Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

2.2.2. Kruszywo na podsypkę i zasypkę

Na podsypkę – fundament kruszywowy należy użyć mieszanki kruszywa naturalnego o frakcji 0/31,5, wskaźniku różnoziarnistości $U > 4,0$. Wskaźnik wodoprzepuszczalności gruntu musi wynosić $k > 8$ m/dobę. Materiał nie powinien zawierać związków organicznych, zmarzlin itp. Materiał powinien spełniać wymagania normy PN-S-02205 pkt. 2.11.1 i 2.11.2.

W przypadku bardzo małych naziomów nad przepustami (poniżej 0,5 m) w pierwszej warstwie nadsypki nad rurą należy ułożyć geosiatkę o sztywnych węzłach o wytrzymałości w obie strony minimum 40kN/m i oczkach minimum 30 mm.

2.2.3. Kruszywo na fundament kruszywowy

Pod rurą należy wykonać fundament z mieszanki kruszywa C50/30 grubości zgodnej z dokumentacją projektową, wyprofilować do zadanych w Dokumentacji Projektowej spadków podłużnych i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

2.3. Materiały do wykonania umocnień przy wlotach i wylotach przepustów

Do wykonania umocnień skarp i rowów przy wlotach i wylotach przepustów i rur są:

- brukowiec nieobrobiony, kostkę betonową, kostkę kamienną lub inny materiał zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru,
- kamień łamany (16-20cm) BN-70/6716-02 i PN-B-01080,
- zaprawa cementowo-piaskowa (przygotowaną w proporcji wagowej 1:2, z użyciem kruszywa drobnego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13139, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008) z mieszanki cementu,
- podsypka cementowo-piaskowa (przygotowaną w proporcji wagowej 1:3, z użyciem kruszywa drobnego odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13139, cementu CEM I 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008).

2.4. Podsypka piaskowo-cementowa

Na podsypkę (mieszanka cementowo-piaskowa) należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-EN 13139, a zawartość pyłów (ziarn $< 0,063$ mm) nie powinna przekraczać 5% jak dla kategorii 2. Do

wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy stosować piasek zgodny z PN-EN 13139, przy czym zawartość pyłów (ziarn $<0,063\text{mm}$) nie powinna przekraczać 3% jak dla kategorii 1.

2.5. Żelbetowe elementy prefabrykowane i monolityczne

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych i monolitycznych do przepustów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356. Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm. Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień. Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie.

2.6. Beton i jego składniki

Do wykonania ław fundamentowych należy użyć betonu klasy minimum C20/25. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206+A1:2016-12 oraz Dz. U. Nr 63, zaś jego nasiąkliwość powinna być mniejsza niż 5%, stopień wodoszczelności – co najmniej W8, a stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej 32,5 (zaleca się cement klasy 42,5), powinien spełniać wymagania PN-EN-197-1 oraz Dz. U. nr 63.

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinno spełniać wymagania PN-EN-12620.

Woda powinna spełniać wymagania PN-EN-1008. Dopuszcza się stosowanie wody pitnej, bez dodatkowych badań laboratoryjnych.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania przepustów

Do wykonania montażu przepustów i układania i zagęszczania materiału podsypki i zasypki inżynierskiej może być stosowany sprzęt:

- dźwig, koparka lub ładowarka,
- pasy parciane,
- klucze ręczne,
- sprzęt zagęszczający
- zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, walce,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Nie należy dopuścić, aby więcej niż 1 m rury wystawało poza obrys środka transportowego. Śruby, nakrętki, podkładki, opaski należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. W przypadku stosowania do transportu palet, opakowania powinny być zabezpieczane przed przemieszczaniem się, np. za pomocą taśmy stalowej lub folii termokurczliwej.

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- usunięcia sztywnego podłoża (karpy, kamienie, beton pozostały z rozbiórki istniejącego przepustu, itp.) w objętości zasypki inżynierskiej,
- odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,
- jeśli potrzeba czasowego przełożenia koryta ciekłu do czasu wybudowania przepustu.

5.2. Wykonanie wykopu

Wykonanie wykopu powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-02205. Metoda wykonania robót powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu.

Wykop wykonany będzie mechanicznie lub ręcznie przy czym ostatnie 20 cm wykopu ponad rzędną posadowienia przepustu należy wykonać ręcznie nie naruszając struktury gruntu rodzimego zalegającego w podłożu.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do ± 2 cm. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

Podczas wykonywania wykopów, należy przewidzieć wykonanie odpowiedniego odwodnienia, zabezpieczającego przed negatywnym wpływem wody gruntowej i ciśnienia spływowego. Wykonawca proponuje sposób odwodnienia wykopu na czas trwania robót, który musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Ława fundamentowa pod przepust

Przed przystąpieniem do wykonywania ławy fundamentowej pod przepust należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego, który powinien być zgodny z PN-S-02205. Wymagany wskaźnik zagęszczenia powinien gwarantować uzyskanie na fundamencie kruszywowym wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia I_s nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to Wykonawca proponuje wykonanie wzmocnienia podłoża.

5.4. Przycinanie prefabrykatów rurowych

Rury należy przycinać w płaszczyźnie poprzecznej do ich podłużnej osi symetrii o nachyleniu dostosowanym do pochylenia skarp. Płaszczyznę cięcia na wlocie i wylocie należy licować z projektowaną płaszczyzną skarpy drogi przy przepuszczeniu.

Powierzchnia rury przeznaczonej do wbudowania nie powinna po przycięciu posiadać pęknięć i nadmiernych ubytków.

5.5. Montaż prefabrykatów rurowych

Przy prowadzeniu robót montażowych obowiązują standardowe zasady układania rur z materiałów elastycznych. Rury należy ułożyć na projektowanym podłożu w taki sposób, aby wyeliminować możliwość odkształcenia. Należym nad częścią konstrukcyjną przepustu (rury) powinna wynosić co najmniej 50 cm (wraz z konstrukcją nawierzchni).

Zaleca się układać rurę w jednym odcinku, jeśli możliwa jest dostawa rury o odpowiedniej długości, wynikająca z asortymentu produkcji i możliwości transportowych. W innych przypadkach, przepust złożony z dwóch lub większej liczby rur powinien mieć połączenia złączkami poszczególnych odcinków rur.

Łączenie dwóch odcinków rur polega na:

- ułożeniu na ławie złączki,
- położeniu na złączce dwóch sąsiednich końców rur,
- zamknięciu złączki,
- założeniu w złączce pasków lub śrub zaciskowych i zaciągnięcie ich,
- wykonanie spawu od wewnątrz lub zewnątrz,
- wykonanie połączenia zgrzewanego doczołowego.

Długość końcowego odcinka rury, mierzona w najkrótszym miejscu nie powinna być mniejsza od 1 m.

W przypadku gdy przepust ułożono na ławie, po uprzednim połączeniu odcinków rur poza ławą, należy sprawdzić skuteczność połączeń między rurami.

Rurę przepustu po ułożeniu należy ustabilizować w taki sposób, aby nie zmieniała swojego położenia w czasie zasypywania przepustu. Można dokonać tego podsypką wspierającą.

Przycięcie skrajnych rur do płaszczyzny skarpy można wykonać przed montażem przepustu lub też na budowie po wykonaniu nasypu.

5.7. Montaż betonowych elementów prefabrykowanych przepustu

Elementy przepustu z prefabrykowanych i monolitycznych elementów powinny być ustawiane na przygotowanym podłożu zgodnie z dokumentacją projektową. Styki elementów powinny być wypełnione zaprawą cementową wg PN-B-14501.

5.6. Wykonywanie zasypki

Zasypka przepustu do wysokości co najmniej 30 cm ponad górną krawędź przepustu powinna być wykonana mieszanką kruszywa naturalnego o frakcji 0 - 31,5 mm lub piaskiem gruboziarnistym.

Zasypka powinna być wykonywana:

- równomiernie i równocześnie z obu stron przepustu,
- warstwami o grubości maksimum 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $> 0,95$ w strefie bezpośredniej przy rurze $I > 0,98$ w pozostałej strefie,
- ze sprawdzaniem rzędnych posadowienia przepustu w celu niedopuszczenia do jego wypychania lub przemieszczania poziomego,
- ze zwróceniem uwagi, aby średnica ziaren kruszywa, układanego bezpośrednio na rurze, nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego rury.

Jeśli grubość naziomu nad przepustem nie przekracza 1,0 m, to cały materiał zasypowy powinien odpowiadać wymaganiom określonym dla zasypki grubości 30 cm.

Szczególnie starannie należy wykonać podsypkę wspierającą przepust, umieszczoną w obszarze ograniczonym ćwiartką koła nad ławą.

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczeniu stosowanym sprzętem a orientacyjnie nie powinna przekraczać:

- a) przy zagęszczaniu ręcznym - 15 cm,
- b) przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - 30 cm.

5.7. Umocnienie skarp przy wlotach i wylotach przepustu

Skarpy wokół wlotu i wylotu przepustu umocnić brukowcem, kostką betonową, kostką kamienną lub innym materiałem zaproponowanym przez Wykonawcę na zaprawie cementowo-piaskowej. Brukowiec układać na świeżej zaprawie. Przestrzenie pomiędzy elementami wypełnić zaprawą cementową.

Dno rowu i przeciwskarpy w rejonu wlotu lub wylotu umocnić brukowcem na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

6.2. Kontrola wykonania podłoża pod przepust

W czasie przygotowania podłoża pod przepust należy zbadać:

- zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość wyprofilowania kształtu podłoża w dostosowaniu do kształtu spodu przepustu,
- grubość warstwy podsypki i jej wymiary w planie,
- zagęszczenie podsypki i badania dla przepustu.

6.3. Kontrola prefabrykatów rurowych i ułożenia przepustu

Należy sprawdzić zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 2.4. Połączenie rur powinno być sprawdzone wizualnie w celu porównania zgodności zmontowanego przepustu z wymaganiami.

Sprawdzenie podstawowych wymiarów przepustu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie:

- położenie przepustu w stosunku do osi, z dokładnością ± 1 cm,
- rzędne dna wlotu i wylotu, z dokładnością ± 1 cm.

6.2.4. Kontrola wykonania nasypów, zasypki i umocnienia wylotu

Sprawdzenie wykonania nasypów i zasypki powinno się odbywać w czasie wykonywania robót ziemnych i po ich wykonaniu. Należy sprawdzać zgodność wykonania zasypki z wymaganiami podanymi w pkt. 5.6.

Prawidłowość zagęszczenia nasypów bada się wg PN-S-02205 i wg D.02.03.01.

W czasie wykonywania umocnień wlotu i wylotu przepustu należy kontrolować prawidłowość wykonania umocnień na zgodność z zapisami pkt. 5.7.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla:

- ułożenia przepustów z rur PEHD Ø0,8 m – metr (m)
- ułożenia przepustów z rur PEHD Ø1,0 m – metr (m)
- ułożenia rowów krytych z rur PEHD Ø0,4 m – metr (m)
- umocnienia wlotów/wylotów przepustów brukowcem na podsypce cementowo – piaskowej – metr kwadratowy (m²).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru robót dokonuje się na zasadzie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg p.6, dały wyniki pozytywne.

W wypadku stwierdzenia jakichkolwiek niezgodności wykonanych Robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz przywołanymi normami i przepisami branżowymi, Wykonawca wykona odpowiednie Roboty poprawkowe usuwając wszystkie wady na własny koszt w czasie i w sposób nie hamujący postępu innych Robót Kontraktu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie fundamentu kruszynowego pod przepust
- montaż przepustu,
- poszczególne warstwy obsypki i zasypki,
- wykonanie podsypki piaskowo-cementowej pod umocnienie,
- wykonanie umocnienia wlotu i wylotu brukowcem

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

9.2.1. Dla ułożenia przepustów PEHD

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,

- wykonanie wykopu z przestrzeganiem wszystkich zasad,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań kwalifikujących materiał z wykopów do właściwego zastosowania,
- odwiezienie gruntu nadającego się do wbudowania w nasyp bez konieczności ulepszenia, na tymczasowe składowisko przyobiektowe Wykonawcy lub bezpośrednio w nasyp,
- odwiezienie gruntu nadającego się do wbudowania w nasyp po wcześniejszym ulepszeniu – na tymczasowe składowisko przyobiektowe Wykonawcy lub bezpośrednio w nasyp, gdzie zostaną uszlachetnione metodą na miejscu,
- zagospodarowanie gruntu nie nadającego się do wbudowania w nasyp, zgodnie z ustawą o odpadach i zgodnie z przepisami ochrony środowiska, poprzez wywóz na właściwe składowisko lub wysypisko Wykonawcy,
- koszty składowiska/wysypiska łącznie z kosztami pozyskania miejsca odkładu (dzierżawy), składowania, likwidacji i rekultywacji terenu po składowisku, utylizacji, jak również koszty wykonania i rozebrania dróg dojazdowych do składowiska,
- wykonanie ławy kruszywowej pod przepustą,
- wykonanie połączeń rur metodą zaproponowaną przez Producenta,
- dociążenie ułożonych rur metodą zatwierdzoną przez Inżyniera, na czas wykonywania obsypki,
- obsypka i zasypka przepustu mieszanką z kruszywa naturalnego nieprzekruszonego z zagęszczeniem,
- bieżące utrzymanie robót,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

9.2.2. Dla umocnienia wlotów/wylotów przepustów brukowcem

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- dostarczenie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.

9.2.3. Dla umocnienia wlotów/wylotów przepustów brukowcem

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprofilowanie podłoża pod umocnienie z dogęszczeniem,
- wykonanie w gotowym wykopie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm,
- ułożenie powierzchni brukowcem
- spoinowanie,
- bieżące utrzymanie robót,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie wszystkich wymaganych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
2. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
3. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
4. PN-EN-13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
5. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
6. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
7. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy
8. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
9. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań

10.2. Inne dokumenty

10. Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych drogowych konstrukcji inżynierskich z tworzyw sztucznych, IBDiM, Żmigród 2006.