

M.11.08.03. Grunt zbrojony - panele**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **"Zadanie I: Budowa skrzyżowania ul. Diamentowej w Lublinie z projektowanym przedłużeniem ul. Lubelskiego Lipca'80 oraz ul. Krochmalną, polegającą m.in. na budowie w ciągu ulic Krochmalna- Diamentowa obiektu inżynierskiego: estakady - nad skrzyżowaniem, przebudowie ul. Krochmalnej - od skrzyżowania z ul. Diamentową w kierunku rzeki Bystrzycy oraz w kierunku ul. Betonowej, przebudowie odcinka ul. Diamentowej - od skrzyżowania z ul. Krochmalną w kierunku wiaduktu kolejowego, wraz z odwodnieniem i oświetleniem"**.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem ścian oporowych w technologii zbrojonych konstrukcji ziemnych ze zbrojeniem niepodatnym przy zastosowaniu systemu składającego się ze stalowego ocynkowanego zbrojenia gruntu, paneli elewacyjnych i gruntu nasypowego, układanego w kolejnych warstwach i odcinkach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Normami i przepisami zawartymi w pkt.10 niniejszej STWiORB oraz z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Ściana oporowa- konstrukcja inżynierska w systemie Ziemi Zbrojonej przeznaczona do utrzymania w stanie stateczności uskoju naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych.

1.4.2. Grunt zbrojony- zbrojona konstrukcja ziemna ze zbrojeniem niepodatnym składającym się ze stalowego ocynkowanego zbrojenia gruntu, siatek stalowych i gruntu nasypowego, układanego w kolejnych warstwach. Aktywne siły wywierane przez ciężar konstrukcji i obciążenia zewnętrzne są przenoszone częściowo przez grunt i częściowo przez zbrojenie. Zbrojenie jest połączone z siatką stalową za pomocą systemu śrub i ściągów. Pasy stalowe są kotwione w gruncie poprzez tarcie.

Okres użytkowy konstrukcji z gruntu zbrojonego jest zakładany na 100 lat dla pasów stalowych ocynkowanych przy ubytku zbrojenia 1,5mm (PN-83/B-03010).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i Prac i za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i z instrukcjami Inżyniera.

Wymagania Ogólne dotyczące prac podane są w dokumencie DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni

podano w STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Wykonawca winien we własnym zakresie uzyskać dostęp do płyt okładzinowych (uruchomić produkcję lub zakupić) zakupić pasy zbrojeniowe, łączniki, elementy dylatacyjne oraz inne niezbędne materiały zgodne z niniejszą specyfikacją.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu przedmiotowego zabezpieczenia wg zasad niniejszej STWiORB, są:

- betonowe ławy fundamentowe
- pasy stalowe H.A 50x4- St355J0

- betonowe płyty elewacyjne,
- elementy łączące,
- geowłóknina,
- łożyska EPDM,
- materiał zasypowy.

2.1. Betonowe ławy fundamentowe

Beton na ławy fundamentowe winien być klasy C20/25.

Tolerancje wykonania fundamentów na szerokości $\pm 30\text{mm}$ na wysokości odchylenie od poziomu $\pm 5\text{mm}$ na długości 4m.

2.2. Pasy stalowe

Zbrojenie gruntu powinno być wykonane pasami ze stali walcowanej niskostopowej karbowanej, odpowiedniej do cynkowania i zatwierdzonej przez Inżyniera. Pasy powinny być wykonane w specjalistycznej wytwórni i posiadać wytrzymałość $R_m > 520\text{ MPa}$. Żeberka (karby) na powierzchni pasów rozmieszczone są w różnych odległościach, co daje odpowiednie tarcie między pasami, a gruntem zasypowym. Zbrojenie powinno być wykonane z pasów o szerokości min. 45 i grubości min. 5 oraz pasów o szerokości min. 50mm i grubości min. 4mm.

Nośność pasów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Grubość powłoki ocynku powinna wynosić min. $70\mu\text{m}$. Właściwości powłoki ocynku, ewentualne uszkodzenia oraz poprawki dotyczące samej powłoki powinny odpowiadać (EN ISO 1461).

2.3. Betonowe płyty okładzinowe

Beton winien być klasy min. C 30/37 spełniający wymagania STWiORB M.13.00.00.

a) Wykończenie betonu

Wzór i wykończenie betonu na powierzchniach odkrytych winny być zaakceptowane przez Inżyniera na podstawie propozycji Wytwórcy. Tylne powierzchnie płyt winny być przetarte w celu usunięcia pustych przestrzeni między kruszywem oraz nierówności powierzchni przekraczających 6,5 mm. W przypadku prefabrykatów, które nie będą pokryte powłoką malarską powierzchnie zewnętrzne lica paneli będą gładkie w kolorze naturalnego betonu. W tym przypadku kolor prefabrykatów może posiadać miejscowe przebarwienia i różnorodne odcienie, odpowiadające procesowi technologicznemu dojrzewania betonu.

b) Tolerancje

Wszystkie elementy winny być wytwarzane z zachowaniem następujących tolerancji wymiarowych:

- wszystkie wymiary - w zakresie $\pm 5\text{mm}$
- odchylenie kątowe w stosunku do wysokości prefabrykatu nie powinno przekraczać 5mm na 1,5m
- nierówności powierzchni czołowej nie powinny być większe niż 7mm na 1,50m

c) Wytrzymałość na ściskanie

Odbiór betonowych płyt okładzinowych pod kątem wytrzymałości na ściskanie zostanie przeprowadzony na podstawie niniejszej STWiORB. Należy pobrać jeden zestaw kostek kontrolnych z każdej partii 50 płyt.

d) Oznaczenie

Data wytworzenia winna być w czytelny sposób wypisana na tylnej ścianie każdej płyty.

e) Zbrojenie

Typ, rozmiar, długości i rozmieszczenie stali zbrojeniowej w płytach okładzinowych winny być zgodne z rysunkami poszczególnych paneli i STWiORB 12.00.00.

2.4. Elementy łączące

Łączenie pasów z prefabrykatami osłonowymi powinno odbywać się za pomocą systemu stalowych ściągów i śrub. Ściąg powinien być wykonany i rozmieszczony w prefabrykatkach zgodnie z projektem wykonawczym. Ściąg powinien być wykonany ze stali ocynkowanej o przykryciu cynku min. 5g/dm^2 ($70\mu\text{m}$) i wymiarach 45x4mm. Śruby M 12x30 klasy 10.9 powinny być wykonane ze stali ocynkowanej o przykryciu cynku 3g/dm^2 .

2.5. Uszczelnienie paneli - geowłóknina

Niezależnie od użytego materiału zasypowego i warunków wodnych zaprojektowano ułożenie od strony gruntu na wszystkich złączach pionowych i poziomych pasów z geowłókniny o szerokości 400mm. Geowłóknina powinna charakteryzować się następującymi parametrami, masa powierzchniowa $> 200\text{g/m}^2$, wytrzymałość na rozciąganie $\geq 10\text{kN/m}$, odporność na dynamiczne przebicie $\leq 20\text{mm}$. Charakterystyczna wielkość otwartych porów $O_{90} < 120\mu\text{m}$.

2.6. Materiał zasypowy

Charakterystyka fizyczna

Materiał zasypowy wybrany do wykonania zasyпки zbrojonej winien być wolny od części organicznych ($I_{om} \leq 2,0\%$) lub innych zanieczyszczeń. Wskaźnik różnoziarnistości gruntu U powinien być nie mniejszy niż 3. Kąt

tarcia wewnętrznego powinien wynosić min. $\phi' = 34^\circ$.

Wymiar cząstek	% Przejścia przez sito
250 mm*	100*
125mm	100
75mm	nie mniej niż 75
10mm	nie mniej niż 10
80µm	0-15

*Cząstki pomiędzy 125mm-250mm mogą stanowić zasypkę bloku gruntu zbrojonego, ale muszą być umieszczone w odległości 2m od lica ściany.

Zawartość na sicie cząstek 0,075 mm \leq 10%.

Charakterystyka chemiczna i elektrochemiczna

Wybrany materiał zasypowy powinien spełniać następujące kryteria:

- 5 < pH < 10
- Odporność nasyconego gruntu – powyżej 1000 Ω cm
- Zawartość soli rozpuszczalnych:
 - zawartość jonów chlorkowych: poniżej 200mg/kg
 - zawartość jonów siarczanowych: poniżej 800mg/kg

Testy należy przeprowadzać na każde 5000m³ materiału zasypowego oraz przy każdej zmianie źródła.

2.7. Łożyska EPDM - łączenie płyt

Łożyska EPDM o wymiarach 100x85x20mm z terpolimeru etylenu z propylenem i drenem (kauczuk etylenowo-propylenowy) powinny mieć twardość min. (80±5) IRCH wg PN-ISO 48:1998 należy wstawić pomiędzy panele, co zapewnia ochronę w przypadku przemieszczeń pionowych konstrukcji - po dwa pod każdą płytę dla ścian do wysokości 12m i na czterech łożyskach dla ścian o wysokości większej niż 12m.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z montażem prefabrykatów i ich zakotwień, należy do Wykonawcy.

W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Transport materiałów może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sposób transportu przez Wykonawcę prefabrykatów przeznaczonych do wykonywania robót nie może powodować obniżenia ich jakości lub uszkodzeń trwałych.

Wszystkie elementy należy traktować, przechowywać i transportować tak, by nie występowało niebezpieczeństwo obłupywania, pęknięcia oraz występowania nadmiernych naprężeń zginających. Podczas przechowywania płyty winny opierać się na wytrzymałych podkładach umieszczonych bezpośrednio przy ściągach. Płyty, a także elementy łączące uszkodzone podczas obchodzenia się, przechowywania lub transportu zostaną przez Inżyniera odrzucone.

5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi do akceptacji Inżynierowi Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Wykonawca dodatkowo wykonana Projekt Warsztatowy wraz z obliczeniami nośności gruntu zbrojonego.

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod konstrukcję powinno być wyrównane na szerokości równej lub przekraczającej długość materiału zbrojonego - według Dokumentacji Projektowej.

Przed wykonaniem ściany należy zbadać nośność gruntu pod konstrukcją przy użyciu płyty VSS. Uzyskany wynik nie może być mniejszy niż $E_2 = 40$ MPa (przy wilgotności optymalnej z tolerancją -2%, +0%).

Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 , podłoże należy dogęścić.

Jeśli nie będzie możliwości wykonania badania metodą VSS, to należy wykonać zagęszczenie podłoża do osiągnięcia $I_s \geq 0,97$.

Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy

podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, zgodnie z rozwiązaniem zaproponowanym przez Wykonawcę, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Ulepszenie gruntu podłoża należy do obowiązku Wykonawcy w ramach kosztów wykonania robót.

Po wykonaniu robót podłoże powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia podłoża przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to Wykonawca zobowiązany jest do wymiany gruntu na głębokość min. 0,5 m. Usunięty grunt należy zastąpić gruntem spełniającym wymagania M 11.01.04.

Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

W miejscach, gdzie zaprojektowano betonowe płyty okładzinowe, na poziomie posadowienia każdej płyty należy wykonać betonową ławę.

5.2. Układanie betonowych płyt okładzinowych

Warstwy paneli betonowych układa się przy pomocy dźwigu, rozstaw paneli zapewniony jest poprzez pręty polipropylenowe o długości 250mm umieszczone w specjalnie do tego przygotowanych otworach w rozstawie, co 1500 mm. Panele powinny być ustawiane pierwotnie z lekkim nachyleniem w kierunku gruntu nasypowego dla zredukowania ruchu, który wystąpi w czasie zasypywania i zagęszczania.

Płyty betonowe powinny być ustawiane jedna na drugiej i oddzielone łożyskami elastomerowymi (EPDM)- po dwa pod każdą płytę dla ścian do wysokości 12m i po 4 dla ścian o wysokości większej niż 12m.

Tolerancje dopuszczone w układanych warstwach paneli:

- max ± 25 mm wychylenie z płaszczyzny w jakimkolwiek punkcie na całej długości
- max ± 25 mm wychylenie w jakimkolwiek punkcie na wysokości
- max ± 15 mm przesunięcie szczelin
- max ± 10 mm poziom dowolnego panela.

5.3. Ułożenie pasów i zasypki

Ułożenie zbrojenia powinien następować bezpośrednio po ułożeniu każdego poziomu paneli. Zbrojenie gruntu należy układać warstwami poziomymi na zagęszczonej warstwie gruntu. Stalowe pasy należy układać na wyrównanym podłożu prostopadle do ściany. Długość wysyłkowa stalowych pasów wynosi max. 12m. Łączenie pasów następuje za pomocą specjalnych płyt nakładanych z dołu i z góry a następnie mocowanych na śruby. Grubość warstwy zasypki nie powinna przekraczać 375mm. Wykonawca winien zmniejszyć grubość warstwy, jeśli będzie to konieczne dla uzyskania zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić $Is \geq 0,97$. Badanie zagęszczenia należy wykonać min. jedno badanie na 75 cm grubości zasypki. Po zakończeniu prac danego dnia Wykonawca winien ukształtować ostatnią warstwę zasypki w taki sposób, by umożliwić odpływ wody od powierzchni ściany. Zagęszczanie zasypki winno przebiegać bez naruszenia czy odkształcenia zbrojenia i płyt. Zagęszczenie w pasie o szerokości 2 metrów przylegającym do tyłu ściany należy wykonywać lekkimi ubijakami mechanicznymi.

Wszystkie prace specjalistyczne powinny być wykonywane przez firmy posiadające udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu ścian z gruntu zbrojonego.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00.

Należy kontrolować na bieżąco sposób prowadzenia prac.

Materiał zasypki powinien być badany zgodnie z PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek.

Zagęszczenie zasypki zgodnie z pkt.5.3.

Badanie wytrzymałości betonu wg PN-EN 206.

Należy sprawdzać wszystkie dopuszczalne tolerancje podane w p.5.3 niniejszej STWiORB.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m^2) wykonanej ściany oporowej z paneli z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

8.1. Warunki ogólne odbioru robót

Odbioru robót dokonuje Inżynier na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej STWiORB, sprawdzeniu jakości wbudowywanych materiałów, równości spadków i wizualnej ocenie wykonanych robót.

8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 godzin od momentu zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy wykonania określonych robót zgodnie z projektem technicznym oraz wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem zestawu, a także spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym i STWiORB.

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonanymi w trakcie budowy i akceptowanymi przez Inżyniera.
- atesty materiałów
- Dziennik Budowy
- wyniki badań kontroli jakości - wg punktu 6 niniejszej STWiORB
- ewentualne uzasadnienie zmian w dokumentacji.

8.2.2. Zakres

Odbiorowi podlegają ułożone panele każdej warstwy oraz zbrojenie gruntu.

8.3. Odbiór ostateczny

Przy odbiorze ostatecznym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań
- protokoły odbioru robót zanikających.

Odbiór ostateczny polega na sprawdzeniu powyższych elementów.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 pkt. 9.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową określoną w pkt.7 wg dokonanego obmiaru i odbioru.

9.1. Cena jednostkowa

Cena wykonania metra kwadratowego (m²) elewacji ściany oporowej z paneli obejmuje:

- opracowanie wszystkich opracowań wymienionych w pkt.5 niniejszej STWiORB wraz z niezbędnymi uzgodnieniami;
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej STWiORB oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę, wymienionych w pkt.5 niniejszej STWiORB;
- zakup i dostawę wszystkich wymaganych materiałów na plac budowy,
- sporządzenie Projektu Deskowań,
- sporządzenie Projektu Technologicznego Betonowania,
- opracowanie recept i ich zatwierdzenie,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie deskowania,
- dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- rozebranie deskowania,
- wykonanie fundamentu betonowego,
- wykonanie zasypek pasów stalowych,

- zabezpieczenie urządzeń obcych;
- wykonanie badań i pomiarów,
- wykonanie, dostarczenie i ustawienie prefabrykowanych płyt okładzinowych o wymaganym wykończeniu wraz z dopasowanymi uchwytyami i przyrządami,
- dostarczenie, ułożenie i zamocowanie stalowego zbrojenia ocynkowanego, wszystkich uszczelnień i uchwytów, ściągów i śrub,
- dostarczenie i ułożenie geowłókniny szer. 40cm uszczelniającej styki płyt okładzinowych,
- dostarczenie i wstawienie między płytami łożysk EPDM,
- przygotowanie i przedstawienie szczegółowego projektu, rysunków konstrukcyjnych i specyfikacji (w zależności od przyjętej technologii robót), zapewnienie specjalistycznej pomocy i nadzoru nad wykonaniem robót, narzędzi i innych czynników niezbędnych do przeprowadzenia robót,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiORB.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 14475	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Grunt zbrojony.
PN-83/B-03010	Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 10025	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-ISO 48	Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie twardości (twardość w zakresie od 10 IRHD do 100 IRHD)
NF P 94-220	Reinforcement des sols. Ouvrages en sols renforcés par armatures ou nappes peu extensibles et souples. Norma dotycząca gruntów zbrojonych.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.

10.2. Inne dokumenty

Nie występują