

Nazwa opracowania: P.B. Przebudowy i rozbudowy sieci wodociągowej dn 110 PE
w ul. Praga w Ozorkowie od posesji Praga 2 do posesji 14.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Stadium dokumentacji: Projekt budowlano – wykonawczy

Zleceniodawca: ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ
95 – 035 OZORKÓW
ul. Żwirki 30.

Projektant:

mgr inż. Zbigniew Winiarski
93-426 Łódź, ul. Olimpijska 4/26
specjalność instalacyjno-mechanizacyjna
M. ustrawniecki@wp.pl - projektowe
i wykonawcze w zakresie sieci sanitarnych

Łódź, luty 2008 r.

1. Wstęp

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej

1.2 Cel i zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej

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

1.3 Zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy w całości robót niezbędnych do wykonania sieci wodociągowej wraz z odwodnieniem nawierzchni ulic. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

1.3.1. Budowa sieci wodociągowej z rur PE o średnicach:

dn 110 mm L = 213,00 m

Uzbrojenie sieci stanowią rurociągi z rur PE wraz z zasuwaniami

1.3.2. Bloki oporowe typ B-I i B-II

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. przewody sieci ciśnieniowej

- rurociąg służący do ciśnieniowego transportu wody do spożycia;

1.4.2. zasuwy

- obiekt inżynierski występujący na sieci wodociągowej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu przewodu i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu;

1.4.3. bloki betonowe

- element żelbetonowy przeznaczony do wzmocnienia sieci wodociągowej na załamaniach.

1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami polskimi oraz definicjami podanymi w ogólnej specyfikacji technicznej D-M 00.00.00 *Wymagania ogólne* punkt 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją techniczną, ogólnymi specyfikacjami technicznymi.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ogólnych specyfikacjach technicznych D-M 00.00.00. *Wymagania ogólne* punkt 1.5.

Przed przystąpieniem do realizacji prac objętych szczegółową specyfikacją techniczną, należy zakończyć wszelkie prace przygotowawcze. Zakres prac przygotowawczych podano w ogólnej specyfikacji technicznej D-M 01.00.00.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ogólnych specyfikacjach technicznych D-M 00.00.00. *Wymagania ogólne* § 2.2.

2.1 Rury sieciowe

Do budowy sieci wodociągowej zastosowano następujące materiały:

- Sieć wodociagową zaprojektowano z rur PE o średnicy 110 mm i 160 mm łączonych za pomocą uszczelki lub zgrzewanych.
- Piasek na podsypkę i obsypkę rur wg PN-87/B-01100

3. Składowanie

3.1 Rury

Sposoby transportu i składowania powinny gwarantować utrzymanie dobrego stanu technicznego materiałów.

Rury należy składować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy.

Rury PE powinny być zmagazynowane na powierzchni poziomej, warstwowo. Maksymalne ilości warstw dla poszczególnych średnic określa instrukcja producenta rur. Dolna warstwa rur powinna być układana na podkładach drewnianych umieszczonych w odległości 0,5m od końców rur, a rury skrajne zabezpieczone przed przesunięciem odpowiednimi klinami. Warstwy rur należy układać na przemian kielichami i bosymi końcami. Odległość między rurami tego samego rzędu powinna wynosić ok. 0,10 m (między kielichami), zaś między stosami rur oraz ogrodzeniem - 10m (celem umożliwienia załadunku i rozładunku rur).

Na trasie budowy rury magazynuje się wzdłuż wykopów kielichami w kierunku montażu. Wykonawca jest zobowiązany do układania rur wg poszczególnych grup wielkości i gatunków, umożliwiając ich stateczność oraz możliwość dostępu do poszczególnych grup.

3.2 Prefabrykaty

Składowanie prefabrykatów betonowo-żelbetowych powinno odbywać się na gruncie utwardzonym o wyrównanej powierzchni, wyposażonym w urządzenia dźwigowo-transportowe.

Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładkach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm. Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.

Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

Prefabrykaty drobno wymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem, 1,8 m. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami bhp.

4. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 *Wymagania ogólne* pkt. 3.0.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót montażowych jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej w terminie przewidzianym umową. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

5. Transport

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 *Wymagania ogólne* pkt. 4.0.

Kruszywo i grunt do zasypki należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Należy je zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem.

5.1 Rury

Do transportu rur w zależności od długości dostarczanych odcinków należy stosować samochody skrzyniowe. Należy rury chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, od zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Na środkach transportowych rury powinny być ułożone na podkładach drewnianych stanowiących równe podłoże, o szerokości nie mniejszej od 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i przetaczaniem.

5.2 Prefabrykaty

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania. Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej, powinny być one układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej, powinny być one układane na elastycznych podkładach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciąga z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem. Podnoszenie i opuszczanie prefabrykatów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawieszających rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

5.3 Transport kruszyw

Przewożenie kruszyw i piasku może odbywać się przy wykorzystaniu dowolnych dostępnych środków transportu zapewniających ich racjonalne wykorzystanie oraz zabezpieczenie przewożonych materiałów przed nadmiernym zanieczyszczeniem lub zawilgoceniem.

5.4 Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanki betonowej należy użyć środków transportu do tego przeznaczonych, lub w przypadku ich braku takich środków, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, narażą na temperatury przekraczające granice określone wymaganiami technologicznymi.

6. Wykonanie robót

6.1 Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej *D-M-QQ.QQ. Wymagania ogólne*.

Wykonawca przedstawi kierownikowi inwestycji do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana sieć wodociągowa.

6.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót, wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia niezbędnych uzgodnień z użytkownikiem. Należy również uzgodnić okresowe zajęcia i zamknięcia dróg oraz dojazdów do posesji i ewentualnie je zabezpieczyć.

W przypadku zbliżenia do istniejącego uzbrojenia podziemnego, na trzy dni przed rozpoczęciem w tym rejonie robót, należy zgłosić ten fakt odpowiedniemu gestorowi. Prace w strefie istniejącego uzbrojenia podziemnego powinny być prowadzone pod nadzorem osoby uprawnionej przez zarządzającego tym uzbrojeniem.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca dokona wytyczenia realizowanego obiektu i punkty geodezyjne trwale zabezpieczy w terenie.

Projektowana oś rurociągów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkt na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach 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 wykopu przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odprowadzające wodę należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

6.3 Roboty ziemne

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z normami BN-83/8836-02 i PN-6S/B-06050.

Wykopu pod kanał należy wykonać o ścianach pionowych, umocnionych wypraskami.

Obudowa wykopu powinna wystawać 15 cm ponad teren. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 5 cm.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki piaskowej o grubości 10 cm.

Pogłębienie wykopów więcej niż o 0.5m może się odbywać dopiero po odeskowaniu ścian. Rozbieranie umocnień można wykonywać za każdym razem na wysokości nie większej niż 0.5m. Przy wykonywaniu zabezpieczenia ścian wykopu pracownicy powinni wykonywać ich budowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu.

Przed rozpoczęciem wykopów lub zabijania grodzie należy sprawdzić położenie istniejącego uzbrojenia poprzez wykonanie odkrywek.

Kolejność wykonywania poszczególnych odcinków wykopu musi być zgodna z projektem.

W trakcie realizacji robót należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Wszystkie napotkane przewody podziemne, nie przewidziane do przebudowy, krzyżujące się z wykopami powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu i wywozi w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez kierownika inwestycji.

Wykonywanie wykopu powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

W rejonie występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykop wykonać ręcznie zgłaszając, przed przystąpieniem do robót, u odpowiedniego gestora. Odkryte przewody należy zabezpieczyć.

6.5 Podłoże

Podłoże należy wykonać jako podsypkę piaskową gr. 10 cm.

6.6 Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodów nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonych przewodów i obiektów oraz izolacji wodoszczelnej.

Do zasypania przewodów w strefie niebezpiecznej - minimum 0,3 m nad przewodem, powinien być użyty piasek drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480, bez grud i kamieni, nie zmrożony. Zagęszczenia tej partii zasyпки należy dokonywać wyłącznie przy użyciu narzędzi ręcznych warstwami ubijanymi co 10-20 cm, z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzenia rur.

Dalszą zasyпку piaskiem można prowadzić z użyciem odpowiedniego sprzętu, również warstwami, z zagęszczeniem zgodnym z wymaganiami dotyczącymi zagęszczenia gruntów określonymi w Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 *Wykonanie nasypów* i zgodnie z normą BN-72/8932001 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim. Pod jezdniami stopień zagęszczenia winien wynosić I, OJs. poza jezdniami 0,97Js.

6.7 Roboty montażowe 6.7.1

Rury

Budowa kanalizacji winna być zgodna z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopów należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rury należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu tak aby zewnętrzna część kielicha zagłębiona była w podłożu.

Przed montażem rur w wykopie należy sprawdzić od strony wewnętrznej ich powierzchnię, celem wykluczenia ewentualnych uszkodzeń.

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić niweletę dna wykopu oraz wykonać dolki montażowe w miejscach połączeń rur.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ogólnych specyfikacjach technicznych D-M 00.00.00. *Wymagania ogólne* punkt 6.

7.1 Kontrola, pomiary, badania

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostało spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania : zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, próbami ciśnieniowymi.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, pomiar grubości warstwy zasypki nad wierzchem rury, badanie materiału użytego do zasypki oraz sprawdzenie stopnia zagęszczenia.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem wykopu, zbadania dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi.
- Badanie podłoża przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać z dokładnością do 1 cm,
- Badanie materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Technicznej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie ciśnieniowe odcinka przewodu obejmują: badania stanu odcinka rurociągu wraz z zasuwami, napełnione wodą. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia nieszczelności..

8. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M. 00.00.00 *Wymagania ogólne* punkt 8. Obmiar robót polega na określeniu ilości wykonanych prac.

Jednostką obmiarową jest metr rury dla każdego typu i średnicy wykonanej i odebranej sieci wodociągowej.

9. Odbiór robót

Odbiór powinien spełniać wymogi ogólnej specyfikacji technicznej D-M 00.00.00. *Wymagania ogólne*.

W odbiorze każdego rodzaju robót muszą brać udział przedstawiciele użytkownika.

9.1 Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów; uzbrojenia podziemnego, a także przekroje poprzeczne i podłużne terenu; zadrzewienie.
- Dziennik Budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

9.2 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST. użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być większa niż odległość między węzłami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

9.3 Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania ciśnieniowego całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnienia jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań ciśnieniowe całego przewodu.

10. Podstawa płatności

10.1 Ogólne zasady dotyczące płatności

Podano w ogólnych specyfikacjach technicznych D-M 00.00.00. *Wymagania ogólne* p.9.

Płatność za metr bieżący rurociągu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami wbudowanych materiałów, na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

10.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje roboty pomiarowe i przygotowawcze, wytyczenie trasy kanalizacji;

- dostarczenie materiałów;
- roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowej;
- wykonanie i umocnienie wykopów;
- transport urobku;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- wykonanie podsypki;
- montaż kanałów;
- budowa obiektów na rurociągach wraz z izolacją;
- badania prób ciśnieniowych sieci;
- wykonanie zasypki strefy niebezpiecznej wraz z zagęszczeniem;
- wykonanie zasypki wykopów wraz z zagęszczeniem;
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej;

11. Przepisy związane 11.1

Normy

PN-86-B02480 PN-	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
SI'B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-8S/B-06250	Beton zwykły.
PN-92/B-10729	Sieć wodociągowa.
PN-92/B-10735	Wodociągi. Przewody wodociągowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-64/H-74086	
BN-83/8836-02	
BN-86/8971-08	Beton hydrotechniczny. Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe

11.2 Inne materiały

„Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych „ - Instytut Techniki Budowlanej
- W-wa 1986r.

mgr inż. Zbigniew Winiarski
93-426 Łódź, ul. Żmigrodzka 4/26
specjalność: geodezja i inżynieria
Nr uprawnień: 414/BRAN/1 - projektowe
i wykonawcze w zakresie sieci sanitarnych