

PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-USŁUGOWE
„HYDROL”
PRACOWNIA PROJEKTOWA

20-723 LUBLIN ul. Łukowska 12

tel/fax (81) 526-88-31

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe
„HYDROL” S.C.
PRACOWNIA PROJEKTOWA
20-723 Lublin, ul. Łukowska 12
tel. 526-88-31
NIP 712-035-01-66, REGON 004176581

Temat opracowania :

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

MODERNIZACJI POŁĄCZONEJ Z PRZEBUDOWĄ STACJI
UZDATNIANIA WODY „CZOŁNA” – etap II

ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY WODY PITNEJ 330 m³

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Gmina : _____ Baranów _____ Powiat : _____ Puławy _____

Zleceniodawca: _____ Gmina Baranów _____

Opracował: _____ inż. Stanisław Jakubowski upr. nr 1179/Lb/80

Lublin 18 kwietnia 2017 r

PREZES Zarządu Spółki

inż. Stanisław Jakubowski

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Spis treści:

	nr. strony
1. Przedmiot i zakres opracowania	3
2. Uwagi ogólne	3
2.1. Dokumentacja Projektowa	3
2.2. Przekazanie przez Zamawiającego i zabezpieczenie przez Wykonawcę terenu budowy. Zaplecze budowy	3
2.3. Określenia podstawowe	4
2.4. Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót	4
2.5. Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót	4
2.6. Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót	4
2.7. Materiały, ich transport, składowanie i sprzęt do realizacji robót	5
2.8. Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa	5
2.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej	5
2.10. Zasady rozliczenia i płatności	6
3. Stacja wodociągowa (SW)	6
3.1. Zbiornik wodociągowy – branża sanitarna	6
3.1.1. Przewody wewnętrzne zbiornika	7
3.1.2. Bloki podporowe	7
3.1.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy	7
3.2. Przewody technologiczne wodociągowe zewnętrzne	7
3.2.1. Uwagi ogólne	7
3.2.2. Roboty ziemne	7
3.2.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej	7
3.2.2.2. Wykopy mechaniczne	7
3.2.2.3. Umocnienie pionowych ścian wykopów	8
3.2.2.4. Podłoże pod rurociągi	8
3.2.2.5. Zasyпка wykopów	8
3.2.2.6. Rozplantowanie nadmiaru ziemi	8
3.2.3. Roboty instalacyjno – montażowe	9
3.2.3.1. Uzbrojenie przewodów wodociągowych technologicznych	9
3.2.3.1.1. Zasuwy	9
3.2.3.1.2. Węzły na przewodach wodociągowych	9
3.2.4. Próby hydrauliczne	9
3.2.5. Płukanie i dezynfekcja	10
3.2.6. Oznakowanie uzbrojenia	10
3.2.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy	10
3.3. Przewody technologiczne kanalizacyjne zewnętrzne	10
3.3.1. Uwagi ogólne	10
3.3.2. Roboty ziemne	10
3.3.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej	11
3.3.2.2. Wykopy mechaniczne	11
3.3.2.3. Zasyпка wykopów	11
3.3.2.4. Rozplantowanie nadmiaru ziemi	11
3.3.3. Roboty instalacyjno – montażowe	12
3.3.3.1. Studzienka rewizyjna betonowa	12
3.3.4. Próba szczelności	12
3.3.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy	12
3.3.6. Kontrola wykonania robót	12
4. Odbiory robót	13
4.1. Odbiór techniczny częściowy	13
4.2. Odbiór techniczny końcowy	13
5. Przepisy i normy	14

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiot i zakres opracowania Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczy wykonania i odbioru robót przy rozbudowie stacji uzdatniania wody w m. Czołna gm. Baranów. Niniejsza ST wraz z Dokumentacją Projektową określa zasady wykonawstwa niezbędne przy realizacji robót.

Zakres prac do wykonania objętych projektem budowlanym to budowa zbiornika wyrównawczego o pojemności użytkowej 150 m³ dla zwiększenia pewności zaopatrzenia w wodę dotychczasowych odbiorców.

Przy wykorzystaniu istniejącego 220m³ i projektowanego 330m³ zbiornika wyrównawczego o łącznej pojemności 550 m³ i 20 godzinnej pracy ujęcia w ciągu doby stacja wodociągowa jest w stanie pokryć docelowo zapotrzebowanie w wysokości ponad 800 m³/d oraz do 100 m³/h.

Stacja wodociągowa pracuje w układzie II stopniowego pompowania według następującego schematu technologicznego:

- woda ze studni S1 i S2 podawana będzie pompą głębinową do zbiornika wyrównawczego, stąd rozprowadzana będzie za pomocą dwóch zestawów hydroforowych do sieci rozdzielczej.

Wodociąg ma obejmować miejscowości:

I-sza strefa : Baranów, Motoga, Pogonów

II-ga strefa : Czołna, Wola Czołnowska, Dębczyna, Zagórz, Składów, Łukawica, Gródek, Huta, Łukawka, Karczunek, Klin, Koziół i Nowomichowska.

Woda w tym układzie może być dezynfekowana wodnym roztworem podchlorynu sodu do przewodu tłocznego ujęcie – zbiorniki wyrównawcze.

Przewiduje się również wykonanie przewodów technologicznych wodociągowych i kanalizacyjnych odprowadzających popłuczyny z mycia i przelewu zbiornika.

Ponadto zbiornik wyposażony ma być w niezbędne przewody sterownicze z elementami automatyki.

2. Uwagi ogólne

2.1. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa zawiera części określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (D.U. 202/2004 poz. 2072). W skład Dokumentacji Projektowej wchodzi również ST. Dokumentacja Projektowa stanowi wraz z

Zamawiający przekaze w terminie określonym w Umowie teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy oraz dokumentacją projektową.

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania i zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji robót budowlanych.. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, przeciwpożarowe, bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Zaplecze budowy Wykonawca organizuje we własnym zakresie. Powierzchnia terenu, sposób zabezpieczenia, wielkość pomieszczeń magazynowych i socjalnych tego zaplecza Wykonawca, w zależności od potrzeb i w oparciu o przepisy prawa, ustala sam. Przyjmuje się, że koszty zabezpieczenia budowy i zorganizowania zaplecza budowy są włączone w cenę robót w postaci odpowiedniej wysokości narzutów.

2.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej ST są zgodne z określeniami przyjętymi w Polskich Normach, Ustawach i Rozporządzeniach:

- stacja wodociągowa – zespół obiektów niezbędnych do wydobycia, uzdatniania, gromadzenia i przesyłu wody dobrej jakościowo i pod właściwym ciśnieniem na cele bytowo – gospodarcze i p. pożarowe do odbiorców
- zbiornik wyrównawczy – komora do gromadzenia wody uzdatnionej na czas kiedy potrzeby odbiorców są większe od wydajności ujęcia
- przewody wodociągowe – rurociągi łączące obiekty stacji i prowadzące wodę dla jej pomiaru lub uzdatniania w budynku stacji wodociągowej
- przewody kanalizacyjne – rurociągi odprowadzające ścieki lub wody zużyte z budynku stacji wodociągowej do odbiorników
- armatura zaporowa – zasuwy, przepustnice i zawory
- armatura przeciwpożarowa – hydranty nadziemne dn 80
- aparatura pomiarowa – wodomierze
- aparatura kontrolna – manometry, lampki sygnalizujące pracę pomp, stan poziomu wody lub ciśnienia

2.4. Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót

Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien:

- opracować plan bioz, na podstawie informacji o bezpieczeństwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (D.U. 120/2003 poz. 1126)
- opracować i uzgodnić z Zamawiającym harmonogram robót,
- dokonać niezbędnych uzgodnień do rozpoczęcia robót wynikające z odpowiednich przepisów (na przykład wejście w pas drogowy) i ewentualnie, jeżeli zajdzie taka konieczność, opracować projekt organizacji ruchu
- wykonać, ustawić i utrzymać do końca budowy tablicę informacyjną. Tablica informacyjna powinna spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (D.U. 108/2002 poz. 953 ze zm.)

2.5. Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót

Do Wykonawcy w czasie trwania robót należy:

- obsługa geodezyjna,
- uzgodnienia bieżące (na przykład z administratorami infrastruktury podziemnej),
- przedstawianie do aprobaty przez Zamawiającego materiałów i urządzeń,
- tworzenie raportów z kontroli, prób i odbiorów robót częściowych i zanikających,

2.6. Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca powinien wykonać:

- inwentaryzację powykonawczą,
- próby wody,
- świadectwa odbioru końcowego.

2.7. Materiały, ich transport, składowanie i sprzęt do realizacji robót

Materiały stosowane do budowy wodociągu, mające bezpośredni kontakt z wodą do picia, winny posiadać atesty zdrowotne odpowiednich władz sanitarnych.

Ponadto na podstawie artykułu 10 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07. 1994r oraz Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r i Zarządzeniami wykonawczymi do tych ustaw na wyroby budowlane zastosowane przy budowie wymagane są:

- oznakowania znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną lub
- deklaracja zgodności wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu znakiem CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za regionalny wyrób budowlany

Ze względu na specyficzne cechy rur z tworzyw sztucznych, w czasie transportu i składowania należy spełnić wymagania producenta tych rur. Bez względu jednak na to kto jest wytwórcą rur należy w okresie ich przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i temperaturą większą niż 40°.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie

plandekami brezentowymi lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Sprzęt używany przy budowie musi być sprawny technicznie oraz spełniać normy ochrony środowiska. Potwierdzenie tej sprawności jest wymagane w dokumentach tego sprzętu.

2.8. Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie odpowiedzialny za przestrzeganie tych przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i będzie informował Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji o lokalizacji i sposobie ich zabezpieczenia w czasie realizacji robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podczas robót.

Ponadto Wykonawca przed wejściem na grunt zapewni właściwą i z odpowiednim wyprzedzeniem informację dla właścicieli działek, na których będą realizowane roboty.

2.10. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót za wykonanie sieci wodociągowej z przyłączami może być dokonane jednorazowo po zrealizowaniu pełnego zakresu robót i po końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych. Podstawą do rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w dokumentach umownych cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwocie ryczałtowej. Ceny jednostkowe wykonania robót obejmują wszystkie roboty związane z budową sieci wodociągowej z przyłączami w celu zapewnienia poprawnego i bezpiecznego jej funkcjonowania.

Ceny te uwzględniają w szczególności:

- przygotowanie stanowiska roboczego
- dostarczenie materiałów, sprzętu i narzędzi
- zapewnienie i obsługę odpowiedniego sprzętu
- obsługę geodezyjną
- wykonanie robót ziemnych wraz z zabezpieczeniem ich pionowych ścian
- montaż rurociągów o odpowiedniej średnicy i z właściwych materiałów wraz ze wszystkimi elementami przewidzianymi w projekcie budowlanym
- montaż armatury
- wykonanie prób ciśnieniowych i dezynfekcji
- zapewnienie w czasie realizacji robót bezpieczeństwa w tym oznakowanie zgodne z projektem organizacji ruchu, oświetlenie i bariery ochronne
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- doprowadzenie terenu po budowie do stanu pierwotnego

Płatność może być dokonana po wykonaniu obmiaru robót według stanu faktycznego zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w przedmiarach.

3. Stacja wodociągowa (SW)

Stacja wodociągowa to zespół obiektów służących do pozyskiwania wody z ujęcia, jej uzdatnianie w razie potrzeby w stacji uzdatniania wody i tłoczenie w odpowiedniej jakości, ilości i pod właściwym ciśnieniem do sieci zewnętrznej wodociągowej.

3.1. Zbiornik wodociągowy – branża sanitarna

Elementem tej stacji jest także zbiornik wyrównawczy do gromadzenia zapasu wody. W celu powiększenia zapasu wody do celów bytowo-gospodarczych i p. pożarowych oraz uzyskania parametrów wody wymaganych przepisami prawa, a w konsekwencji doprowadzenie jej do odbiorców konieczne jest wybudowanie zbiornika wyrównawczego stalowego o pojemności 330 m³, przewodów technologicznych wodociągowych stanowiących uzbrojenie zbiornika.

Ponadto wykonanie przewodów technologicznych kanalizacyjnych zewnętrznych odprowadzających wody zużyte lub spustowe ze zbiornika do istniejącego układu kanalizacyjnego,

Wykonanie sterowania pomp I stopnia oraz zabezpieczenia pomp II stopnia przed suchobiegiem za pomocą odpowiednich czujników (wg projektu branży elektrycznej).

Orurowanie w komorze zbiornika wykonane być winno z rur i kształtek stalowych nierdzewnych (stal XrCrNi18-10 1.4301 ϕ 100 i 150 mm).

Przy wykonywaniu uzbrojenia komory zasuw należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach [2], [3], [4], [5], [6], [7]

3.2. Przewody technologiczne wodociągowe zewnętrzne

3.2.1. Uwagi ogólne

Przewody technologiczne wodociągowe zewnętrzne to rurociągi łączące poszczególne obiekty stacji wodociągowej w tym uzbrojenie zewnętrzne zbiornika wyrównawczego.

Nowe przewody technologiczne wodociągowe dz 110 i 160 montowane będą pomiędzy studnią S-1 oraz zbiornikiem i stacją wodociagową a także sieć wodociągowa na wyjściu z budynku z rur PE100RC SDR17 jak dalsza sieć rozdzielcza .

3.2.2. Roboty ziemne

Wykopy w całości wykonane będą mechanicznie w gruncie kategorii III. Wykopy liniowe o ścianach pionowych i głębokości oraz spadkach zgodnie z projektem budowlanym wykonać po usunięciu ziemi urodzajnej.

3.2.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej

Przed rozpoczęciem wykopów należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej grubości 0,20m. i odłożyć na bok, aż do zakończenia robót.

Po wykonaniu całości robót budowlano-montażowych warstwę ziemi urodzajnej należy ponownie nasunąć nad zasypany wykop.

Roboty te wykonane będą za pomocą spycharki o mocy 75 lub 100 kW z udziałem pracy robotników. Zdjętą ziemię urodzajną składać w przyzmy. Miejsce składowania powinno być dobrane tak, aby ziemia nie była zanieczyszczona ziemią z głębszych pokładów wykopów, a także nie rozjeżdżona przez samochody.

3.2.2.2. Wykopy mechaniczne

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie jako wykopy liniowe pionowe.

Przekrój poprzeczny wykopu:

- głębokość 1,60 m dla dz 110 i 160
- szerokość wykopu wynosi 0,90 m dla dz do 160

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem zgodnie z dokumentacją techniczną przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20m. Zdjęcie pozostawionej warstwy gruntu dokonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Różnice rzędnych wykopów w żadnym punkcie nie mogą przekroczyć dna przewodów PE ± 5 cm.

Tolerancja szerokości wykopów wynosi ± 5 cm. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości 1,0m. dla komunikacji. Podłoże sztuczne (piasek) pod rurociągi, w związku z zastosowaniem rur PE100 RC SDR17 nie musi być stosowane.

Wskaźnik zagęszczenia zasyпки nie powinien być mniejszy niż 1.0. .

Do wykonania wykopów mechanicznych przewiduje się koparkę podsiębierną o pojemności łyżki 0,25, 0,40 i 0,60 m³.

3.2.2.3. Umocnienie pionowych ścian wykopów

Wykopy pionowe należy umocnić palami szalunkowymi stalowymi według PN-76/H-93461/02 [42] lub balami drewnianymi grubości 50-63 mm (zakładanymi poziomo) oraz drewnianymi nakładkami pionowymi (co 1.20 m) z rozporami (co 1.20 m w pionie) o szerokości dostosowanej do szerokości wykopów.

Odeskowanie ścian winno następować stopniowo w miarę pogłębiania wykopu. Zaleca się by przestrzeń czasowo nie odeskowana nie powinna przekraczać 0.5 m. Przy deskowaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego budynku stacji umocnienie wykonać szczególnie starannie, aby zabezpieczyć tę budowlę przed osiadaniem i odkształcaniem. Wypraski, wmontowane w wykop, winny wystawać ponad powierzchnię terenu o 0,20m. Deskowanie powinno być usuwane w miarę postępu zasypki.

3.2.2.4. Podłoże pod rurociągi

Podłoże sztuczne (piasek) pod rurociągi, w związku z zastosowaniem rur wzmocnionych dwuwarstwowych PE100RC SDR17 nie musi być stosowane. Wskaźnik zagęszczenia zasypki nie powinien być mniejszy niż 1.0.

3.2.2.5. Zasyпка wykopów

Zasypkę prowadzić gruntem rodzimym zgodnie z PN-B- 10736 [13] i PN-81/ B- 10725 [12]. Użyty materiał i sposób zasypania nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Po ułożeniu rurociągu i podbiciu – zagęszczeniu gruntu w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków drewnianych, należy zasypać go warstwą ochronną strefy niebezpiecznej o grubości 0,3m. Materiał zasypu z gruntu rodzimego, powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Zagęszczenie to zabezpiecza rurociąg przed deformacjami wskutek występujących naprężeń od ciśnienia wewnętrznego wody i obciążeń zewnętrznych. Do czasu przeprowadzenia prób hydraulicznych złącza rur powinny być odkryte. Zasypkę powyżej strefy niebezpiecznej prowadzić warstwami grubości do 0,3m. i również zagęszczać. Dopuszcza się zagęszczanie mechaniczne przy użyciu ubijaków mechanicznych. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż 1.0 m. Zasypkę prowadzić tak by ułożenie naturalne poszczególnych warstw gruntu było, w miarę możliwości zachowane. Zasypkę wykonać spycharką o mocy 75 i 100 kM oraz ręcznie.

3.2.2.6. Rozplantowanie nadmiaru ziemi

Urobek o objętości zabudowanego rurociągu należy ręcznie rozplantować na zasypanym wykopie, a następnie nasunąć ziemię urodzajną.

3.2.3. Roboty instalacyjne – montażowe

Przewód wodociagowy powinien być ułożony tak na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na $\frac{1}{4}$ swojego obwodu symetrycznie do swojej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego nie powinno przekroczyć 0,1m.

Do wykonania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki PE o kątach 15° , 30° , 45° i 90° . Odchylenie $\alpha < 15^{\circ}$ realizowane może być z wykorzystaniem strzałki ugięcia rur z tworzyw sztucznych. Do wykonania zamierzonego zadania przewidziano rury ciśnieniowe dwuwarstwowe PE100RC SDR17 dz 160/9,5 mm i dz 110/6,6 mm a ciśnienie 1 MPa łączone za pomocą zgrzewania doczołowego.

Rury użyte do budowy nie mogą mieć widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na bosc końce. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Po ułożeniu przewodu winny być zasypane do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie zagęszczona z obu stron przewodu w tak zwanych pachach przewodu przy użyciu ubijaków drewnianych.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur PE100 RC SDR17 w temperaturze $+5^{\circ}\text{C} \div +30^{\circ}\text{C}$. W czasie trwania robót Wykonawca musi prowadzić systematycznie kontrolę prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Zamawiającego w oparciu o normę PN- B – 10725 [12].

3.2.3.1. Uzbrojenie przewodów wodociągowych technologicznych

3.2.3.1.1. Zasuwy

Dla odcięcia przepływu wody na przewodach wodociągowych przewiduje się zamontowanie zasuw żeliwnych klinowych płaskich kołnierзовych z trzpieniem nie wznoszącym.

Zasuwy, by możliwe było ich użycie po zasypaniu powinny być uzbrojone w obudowy do zasuw z przedłużonym trzpieniem zasuw, zakończonym w skrzynce do zasuw według PN-85/ M. – 74081 [18]. Skrzynka winna być postawiona na fundamencie betonowym o wymiarach $0,5 \times 0,5 \times 0,08\text{m}$. z otworem w środku. Umocnienie skrzynki na powierzchni terenu winno być wykonane płytą betonową o wymiarach jak fundament. Oba elementy ułożyć na podsypce piaskowej grubości $0,05\text{m}$.

Zasuwy należy montować w trakcie wykonywania przewodów na blokach podporowych z betonu B-10 o wymiarach $0,5 \times 0,5 \times 0,1\text{m}$., aby nie wprowadzać dodatkowych naprężeń.

3.2.3.1.2. Węzły na przewodach wodociągowych

Węzły na przewodach winny być wykonane z kształtek żeliwnych kołnierзовych według PN –84/H- 74101 [14].

Asortyment kształtek kołnierзовych niezbędnych do wykonania węzła:

- trójniki przy rozgałęzieniu
- kształtki przejściowe FW
- kształtki FFR kołnierзовe do zmiany średnicy

Elementy żeliwne w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym.

3.2.4. Próby hydrauliczne

Po zakończeniu robót montażowych oraz wykonaniu warstwy ochronnej strefy niebezpiecznej przewody należy poddać próbie na ciśnienie wg PN-81/-10725 [12].

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy. Końcówka odcinka przewodu powinna być zamknięta za pomocą odpowiedniej zaślepki z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Ciśnienie próbne wynosić winno $1,0\text{MPa}$. Próbę hydrauliczną wykonać wg PN-B –10725 (1997) [12]. Ponadto przy prowadzeniu prób należy uwzględniać uwagi zawarte w instrukcji producenta rur. W czasie próby na złączach nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody. W razie stwierdzenia przecieków na złączach należy wymienić rurę z nieodpowiednim połączeniem i zastąpić nowym odcinkiem. Przy złączach kołnierзовych należy dokręcić złącza, a gdy to nie pomaga wymienić wadliwie wykonany element złącza. Po usunięciu przyczyn przecieków należy próbę przeprowadzić ponownie. Po wykonaniu czynności związanych z próbą i stwierdzeniu, że ciśnienie próbne przez $0,5$ godziny nie spada próbę uważa się za zakończoną.

3.2.5. Płukanie i dezynfekcja

Przewody z rur dwuwarstwowych PE100RC SDR17 przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu płukaniu czystą wodą. Po stwierdzeniu, że woda z płukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia [7], konieczna jest dezynfekcja.

Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego (woda chlorowa powstała z rozpuszczenia podchlorynu sodu do stężenia $30\text{mg Cl}_2/\text{dm}^3$ przy powolnym napełnieniu przewodu). Po 24 godzinnym czasie kontaktu środka dezynfekującego z wodą pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić $10\text{mg Cl}_2/\text{dm}^3$. Po przeprowadzonej dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą.

3.2.6. Oznakowanie uzbrojenia

Po zakończeniu robót montażowych i zasypce przewodów, zasuwę należy oznakować wg PN-86/B-09700 [11]. Tablicę o wymiarach $0,20 \times 0,14\text{m}$. należy wykonać z materiału trwałego, odpornego na wpływy atmosferyczne i na uderzenia. Treść tablicy koloru niebieskiego na białym tle powinna informować o położeniu zasuw w stosunku do tablicy mierzonej w metrach. Tablicę umieścić na słupku betonowym.

3.2.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Przy budowie przewodów wodociągowych należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach [2], [3], [4], [5], [6], [7]

3.3 Przewody technologiczne kanalizacyjne zewnętrzne

3.3.1. Uwagi ogólne

Przewody technologiczne kanalizacyjne zewnętrzne to rurociągi odprowadzające wody zużyte i ścieki:

- ścieki sanitarne i z chlorowni do osadnika bezodpływowego,
- popłuczyny z mycia zbiornika retencyjnego i ewentualnego przelewu do osadnika bezodpływowego

3.3.2. Roboty ziemne

Wykopy w całości będą wykonane mechanicznie w gruncie kategorii III. Wykopy o głębokości i spadkach zgodnych z projektem budowlanym.

3.3.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej

Przed rozpoczęciem wykopów należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej grubości $0,20\text{m}$. i odłożyć na bok, aż do zakończenia robót.

Po wykonaniu całości robót budowlano-montażowych warstwę ziemi urodzajnej należy ponownie nasunąć nad zasypany wykop.

Roboty te wykonane będą za pomocą spycharki o mocy 75 lub 100kW z udziałem pracy robotników. Zdjętą ziemię urodzajną składać w przyzmy. Miejsce składowania powinno być dobrane tak, aby ziemia nie była zanieczyszczona ziemią z głębszych pokładów wykopów, a także nie rozjeżdżona przez samochody.

3.3.2.2. Wykopy mechaniczne

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie jako wykopy liniowe pionowe.

Przekrój poprzeczny wykopu:

- głębokość zgodnie z profilem
- szerokość dna $0,90\text{m}$. dla średnicy do $\text{dn } 150$

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem zgodnie z dokumentacją techniczną przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o $0,20\text{m}$. Zdjęcie pozostawionej warstwy gruntu dokonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów.

Różnice rzędnych wykopów żadnym punkcie nie mogą przekroczyć dna przewodów PCV $\pm 5\text{cm}$. Tolerancja szerokości wykopów wynosi $\pm 5\text{cm}$. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości 1,0m. dla komunikacji. Podłoże sztuczne (piasek) pod rurociągi, w związku z zastosowaniem rur PCV dla kanałów musi być zastosowane. Przewiduje się podsypkę piaskową o grubości 0.20 m pod rurociągi i zasypkę strefy niebezpiecznej o grubości 0.30 m nad wierzch rur zgodnie z wymogami PN-B-10736 [13]. Wskaźnik zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy niż 1.0. Materiał o objętości posypki i zasypki zostanie wywieziony w miejsce wskazane przez Zamawiającego. Do wykonania wykopów mechanicznych przewiduje się koparkę podsiębierną o pojemności łyżki 0,25, 0,40 i 0,60 m³.

3.3.2.3. Zasypka wykopów

Zasypkę prowadzić gruntem rodzimym zgodnie z PN- B- 10736 [13] i PN- 92/B- 10735 [38]

Użyty materiał i sposób zasypiania nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Po ułożeniu rurociągu i zagęszczeniu gruntu w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków należy go zasypać warstwą ochronną strefy niebezpiecznej ponad wierzch o grubości 0,3m. Materiał zasypu z piasku, powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza rur powinny być odkryte. Zasypkę, powyżej strefy niebezpiecznej prowadzić warstwami grubości do 0,3m. i również zagęszczać ubijakami mechanicznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż 1. Zasypkę wykonać spycharką o mocy 100kM.

3.3.2.4. Rozplantowanie nadmiaru ziemi

Urobek o objętości zabudowanego rurociągu należy mechanicznie rozplantować na zasypianym wykopie, a następnie nasunąć ziemię urodzajną.

3.3.3. Roboty instalacyjno – montażowe

Przewód sieci kanalizacyjnej powinien być ułożony na podłożu piaskowym tak, aby opierał się co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu symetrycznie do swojej osi. Do wykonania zamierzonego zadania przewidziano rury kanalizacyjne typu PCV dz 160/4.7 szeregu „S” (typ ciężki) łączone za pomocą kielichów i uszczelek gumowych. Rury uszkodzone nie mogą być użyte do budowy. Po ułożeniu i zagęszczeniu gruntu z obu stron rury, przewody winny być zasypane do wysokości 0,3m. ponad rurę, a następnie winna być przeprowadzona próba szczelności. W czasie trwania robót Wykonawca winien prowadzić kontrolę robót w oparciu o normę PN-92/B- 10735 [38].

3.3.3.1. Studzienka rewizyjna

Przy zmianie kierunku przewodów kanalizacyjnych zastosowano studzienkę kontrolną z tworzywa sztucznego o średnicy 425 mm . Pod studzienki zastosować warstwę wyrównawczą z piasku o grubości 0,2 m. Warstwa ta powinna być bardzo starannie zagęszczona.

Zaleca się by studzienki montować z elementów prefabrykowanych produkowanych przez jednego producenta. Rury osłonowe studzienek winny być łączone z kinetą na wpust i uszczelkę gumową. Przykryciem studzienek winny być włazy żeliwne przejazdowe min. 12T Właz powinien być wyrównany z powierzchnią terenu .

3.3.4. Próba szczelności

Próbe przeprowadzić należy odcinkami. Po zamknięciu wylotów rurociągów w studzienkach na próbowanym odcinku należy napęlić go wodą do poziomu powyżej 0,5m. górnego stropu rury kanalizacyjnej - poziom ten oznaczyć na ścianie studzienki. Czas próby po ustabilizowaniu się poziomów wody w studzienkach wynosi 0,5godziny dla odcinka przewodu o długości do 50m. i 1 godzinę dla odcinka o długości powyżej 50m. Warunki próby uznaje się za spełnione jeżeli w podanym czasie nie stwierdzono ubytków wody z rurociągów.

3.3.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Przy budowie przewodów technologicznych kanalizacji zewnętrznej należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach [2][3][4] [5][6][7]

3.3.6. Kontrola wykonania robót

Kontrola wykonania przewodów kanalizacyjnych polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu,
- szerokości, głębokości i spadek wykopu,
- rodzaj rur,
- ułożenie przewodu,
- zagęszczenie obsypki strefy niebezpiecznej,
- szczelność przewodów,
- zagęszczenie zasypki.

4. Odbiory robót

Badania przy odbiorze przewodów zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami normy PN- 92/B- 10735 [38]

4.1. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją.
Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,02m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 0,01$ m,
- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z Projektantem i Zamawiającym,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do obsypki przewodu, który powinien być drobny lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypiania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego – częściowego.

Wykonawca budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy [1] przy odbiorze technicznym częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

4.2. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokółów odbioru szczelności oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego, projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się Zamawiającemu wykonany przewód sieci kanalizacyjnej. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

5. Przepisy i normy.

ST w różnych miejscach powołuje się na Ustawy, Rozporządzenia i Polskie Normy.

Należy traktować je jako integralną część dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm, które obowiązują w związku z wykonaniem robót objętych umową i stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi wymaganiami zawartymi w ST.

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (D.U. 207/94 p.2016 ze zm.)
- [2] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r Kodeks Pracy (D.U. 21/2001 p.94 ze zm.)
- [3] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy (D.U. 169/2003 p.1650)
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (D.U.47/2003 p.401)
- [5] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (D.U. 118/2001 p.1263)
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (D.U.191/2002p.159)
- [7] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (D.U.26/2000 p.313)
- [[7A] Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (DU 61/2007).
- [8] PN- 87/B- 01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia
- [9] PN- 92/B- 01706/Az1:1999 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu
- [10] PN- 81/B- 03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli -

	Obliczenia statyczne i projektowanie
[11] PN- 86/B- 09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia terenu na przewodach wodociągowych
[12] PN- B- 10725:1997	Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania
[13] PN- B- 10736:1999	Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
[14] PN- 84/H- 74101	Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych
[15] PN- 74/H- 74200	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
[16] PN- 80/H- 74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
[17] BN- 81/9191-05	Wodociągi wiejskie – Bloki oporowe – Wymiary i warunki stosowania
[18] PN- 85/M.- 74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
[19] PN- B- 02863	Sieć wodociągowa przeciwpożarowa
[20] PN- 89/M.- 74092	Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
[21] PN- 88/M.- 54900	Wodomierze – Terminologia
[22] PN- 88/M.-54906	Wodomierze skrzydełkowe do wody zimnej
[23] PN- 91/M.- 54910	Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych
[24] PN- 76/H- 74392	Łączniki żeliwne gwintowane
[25] BN- 73/6212- 13	Stacja filtrów pośpiesznych zamkniętych
[26] PN- 75/M.- 75208	Zwory wypływowe ze złączką do węża
[27] PN- 88/M.- 54907	Wodomierze z pionową osią wirnika
[28] PN- 74/M.- 75224	Zwory przelotowe
[29] PN- 81/B- 10700/00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
[30] PN- 81/B- 10700/01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Instalacja kanalizacyjna
[31] PN- 81/B- 10700/02	Instalacja wewnętrzna wodociągowa i kanalizacyjna – Wymagania i badania przy odbiorze – Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
[32] PN- 84/B-75701	Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów – Zbiorniki spłukujące z tworzyw sztucznych
[33] PN- 86/H- 74083	Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej – Wpusty ściekowe piwniczne
[34] PN- 75/H- 75001	Zlewy czworokątne żeliwne emaliowane
[35] PN- 78/M.- 75114	Baterie umywalkowe
[36] PN- 89/M.- 75178/01	Syfon do umywalki
[37] PN- 89/M.- 75178/02	Syfon do zlewu
[38] PN – 92/B- 10735	Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
[39] PN- 92/B- 10729	Studzienki kanalizacyjne
[40] PN- 87/H- 74051/02	Włazy kanałowe
[41] PN- 64/H- 74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
[42] PN- 68/B-10020	Roboty murowe z cegły – Wymagania i badania
[43] PN- 88/B- 06250	Beton zwykły
[44] BN- 70/B- 9082-01 ÷ 08	Rusztowania drewniane
[45] BN- 80/6744-11	Prefabrykaty budowlane z betonu

- [46] BN- 84/6745-01 Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego
- [47] PN- B- 06712 Kruszywa mineralne do betonu
- [48] PN- 80/B- 30000-5 Cementy portlandzkie
- [49] PN- 80/B- 01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie betonu i żelbetu
- PN- 82/B- 01801
- [50] PN- 91/B- 02020 Ochrona cieplna budynków – Wymagania i obliczenia
- [51] PN- 64/B- 02850 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie
- [52] PN- 63/B- 06251 Roboty betonowe i żelbetowe – Wymagania
- [53] PN- 81/B- 06254 Domieszki uszczelniające do zapraw i betonów
- [54] PN- 69/B- 10023 Roboty murowe zespolone
- [55] PN- 70/B- 10100 Roboty tynkowe – Wymagania i badania przy odbiorze
- [56] PN- 62/B- 10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej
- [57] PN- 69/B- 10260 Izolacje bitumiczne
- [58] PN- B- 14501 Zaprawy cementowe
- [59] PN- 65/B- 14501-3 Zaprawy budowlane cementowo – wapienne
- [60] BN- 62/6738-03 ÷ 07 Beton hydrotechniczny
- [61] PN- 87/B- 03002 Konstrukcje murowe – Obliczenia statyczne i projektowanie
- [62] PN- B- 03264 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie
- [63] PN- 71/B- 06280 Konstrukcje wielkowymiarowych prefabrykatów żelbetowych - Wymagania
- [64] PN- B- 02480 Grunty budowlane – Określenia symbole – Podział i opis gruntów
- [65] PN- B- 04481 Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
- [66] PN- B- 04452 Grunty budowlane – Badania polowe
- [67] PN- 68/B- 06050 Roboty ziemne budowlane – Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
- [68] BN- 77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu
- [69] PN- 81/B- 03150/01 ÷ 03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych
- [70] BN- 86/- 8971- 08 Prefabrykaty budowlane z betonu – Kręgi betonowe i żelbetowe
- [71] PN- 72/8932- 01 Grunt zasypowy
- [72] PN-80/C-89205 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- [73] PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- [74] BN-68/6353-03 - Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [75] BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [76] BN-74/3233-17 - Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe
- [77] Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich KOR-3A.
- [78] PN-S-96013 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
- [79] PN-B-19701;1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład wymagania i ocena zgodności
- [80] PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy

Boehmego

[81] BN-80-6775-03/01

Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

[82] DIN-18501

Kostka brukowa z betonu

[83] BN-80-6775-03/03

Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe

[84] BN-80-6775-03/04

Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.



Opracował:

inż. Stanisław Jakubowski

upr. nr 1179/Lb/80