

84*PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-USŁUGOWE
„H Y D R O L”
PRACOWNIA PROJEKTOWA
20-723 LUBLIN ul. Łukowska 12 tel. (81) 526-88-31; 607 384 699

Temat opracowania :

BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W m. DABROWICA ORAZ
ODCINKA SIECI WODOCIAGOWEJ I KANALIZACYJNEJ

Numery ewidencyjne działek:

- jednostka ewidencyjna: 06000907_2 Jastków

- obręb : 0002 Dąbrowica

dz. nr ewid. : 757/19; 757/21; 757/22; 757/23; 757/24; 757/28 ; 757/32; 757/1; 750; 741/2; 744; 530/2; 733/1;
733/3 731; 730/13

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

1. STACJA UZDATNIANIA WODY - XXX

2.SIECI WODOCIAGOWE Z PRZYŁĄCZAMI - XXVI

NAZWA I KODY ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV):

1.ZAKŁADY UZDATNIANIA WODY PITNEJ - 45252126-7

2. ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY WODOCIAGÓW I RUROCIAGÓW DO
ODPROWADZENIA ŚCIEKÓW - 45231300-8

NAZWA INWESTORA

GMINA Jastków ul. Chmielowa 3 21-003 Jastków

NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO:

Gmina Jastków ul. Chmielowa 3 21-003 Jastków

NAZWA OPRACOWANIA:

1.PROJEKT BUDOWLANY

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANEGO:

A. PROJEKT TECHNICZNY branża sanitarna i technologiczna

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU

Kategoria obiektu budowlanego:

1. stacja uzdatniania wody - XXX
2. sieci wodociągowe z przyłączami - XXVI

Nazwa i kody robót według wspólnego słownika zamówień (cpv):

CPV 45252126-7 - roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody

CPV 45231300-8 - roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów
i rurociągów do odprowadzenia ścieków

inż. Stanisław Jakubowski upr. nr 1179/Lb/80

Projektant: _____

Lublin styczeń 2025 r _

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Spis treści:	nr. strony
1. Przedmiot i zakres opracowania	4
2. Uwagi ogólne	5
2.1. Dokumentacja Projektowa	5
2.2. Przekazanie przez Zamawiającego i zabezpieczenie przez Wykonawcę terenu budowy. Zaplecze budowy	5
2.3. Określenia podstawowe	5
2.4. Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót	6
2.5. Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót	6
2.6. Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót	6
2.7. Materiały, ich transport, składowanie i sprzęt do realizacji robót	6
2.8. Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa	7
2.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej	7
2.10. Zasady rozliczenia i płatności	7
3. Stacja wodociągowa (SW)	7
3.1. Ujęcie wody	8
3.1.1. Ujęcie wody – branża sanitarna	8
3.1.2. Uzbrojenie studni S-1 i S-2	8
3.1.3. Uwagi ogólne	9
3.1.4. Pompa głębinowa	9
3.1.5. Głowica studzienna	9
3.1.6. Uzbrojenie obudowy studni	9
3.1.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy	10
3.2. Budynek stacji wodociągowej - branża sanitarna (SW)	10
3.2.1. Uwagi ogólne	10
3.2.2. Stacja uzdatniania wody	10
3.2.2.1. Blok odżelaziaczy	10
3.2.2.2. Wymagania ogólne dla filtrów ciśnieniowych pośpiesznych zamkniętych	10
3.2.2.3. Zbiornik mieszacza wodno – powietrznego	11
3.2.2.4. Pompa płuczna	11
3.2.2.5. Przewody i armatura	11
3.2.2.6. Malowanie zbiorników i orurowania	11
3.2.3. Blok sprężarek	12
3.2.3.1. Uwagi ogólne	12
3.2.3.2. Sprężarka	12
3.2.4. Blok chloratora	12
3.2.4.1. Uwagi ogólne	12
3.2.4.2. Chlorator	12
3.2.5. Zestaw pomp II stopnia	12
3.2.6. Wodomierze śrubowe	12
3.2.7. Przewody i armatura	13
3.2.9. Bloki podporowe	13
3.2.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy	13
3.2.11. Instalacja wewnętrzna SW	13
3.2.11.1. Uwagi ogólne	13
3.2.11.2. Instalacja wodociągowa	13
3.2.12. Instalacja kanalizacyjna	13
3.2.12.1. Roboty ziemne	13

3.2.12.2. Roboty instalacyjne	13
3.2.12.3. Podejścia kanalizacyjne odpływowe	14
3.2.12.4. Przybory sanitarne	14
3.2.13. Instalacja wentylacji	14
3.3.Zbiornik wodociągowy – branża sanitarna	14
3.3.1.Przewody wewnętrzne zbiornika	14
3.3.2.Bloki podporowe	14
3.3.3.Bezpieczeństwo i higiena pracy	15
3.4.Przewody technologiczne wodociągowe zewnętrzne	15
3.4.1. Uwagi ogólne	15
3.4.2. Roboty ziemne	15
3.4.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej	15
3.4.2.2. Wykopy mechaniczne	15
3.4.2.3. Umocnienie pionowych ścian wykopów	15
3.4.2.4. Podłoże pod rurociągi	16
3.4.2.5. Zasyпка wykopów	16
3.4.2.6. Rozplantowanie nadmiaru ziemi	16
3.4.3.Roboty instalacyjno – montażowe	16
3.4.3.1.Uzbrojenie przewodów wodociągowych technologicznych	17
3.4.3.1.1. Zasuwy	17
3.4.3.1.2. Węzły na przewodach wodociągowych	17
3.4.4. Próby hydrauliczne	17
3.4.5. Płukanie i dezynfekcja	17
3.4.6. Oznakowanie uzbrojenia	18
3.4.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy	18
3.5. Przewody technologiczne kanalizacyjne zewnętrzne	18
3.5.1. Uwagi ogólne	18
3.5.2. Roboty ziemne	18
3.5.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej	18
3.5.2.2. Wykopy mechaniczne	18
3.5.2.3. Zasyпка wykopów	19
3.5.2.4. Rozplantowanie nadmiaru ziemi	19
3.5.3 Roboty instalacyjno – montażowe	19
3.5.4. Próba szczelności	19
3.5.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy	19
3.5.6. Kontrola wykonania robót	19
3.5.7. Odbiory robót	20
3.5.7.1. Odbiór techniczny częściowy	20
3.5.7.2. Odbiór techniczny końcowy	20
4. Przepisy i normy	21

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiot i zakres opracowania Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczy wykonania i odbioru robót przy budowie stacji uzdatniania wody dla wodociągu grupowego DĄBROWICA - PŁOUSZOWICE gm. Jastków. Niniejsza ST wraz z Dokumentacją Projektową określa zasady wykonawstwa niezbędne przy realizacji robót.

Zakres prac do wykonania objętych projektem budowlanym to budowa stacji uzdatniania wody dla wodociągu DĄBROWICA - PŁOUSZOWICE o wydajności docelowej:

$$Q_{\text{śr dob.}} = 800,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max godz.}} = 50,0 \text{ m}^3/\text{h} = 13,9 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ pobór ze studni}$$

$$Q_{\text{max roczne}} = 321\,200 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Maksymalny rozbiór może wynieść:

$$Q_{\text{max d}} = 800,0 \text{ m}^3/\text{h} * 1,3 = 1040,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max godz.}} = 1040,0 \text{ m}^3/\text{h} * 2,0/24 = 86,7 \text{ m}^3/\text{h} = 24,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

W m. Nowy Goniwilk istnieje stacja wodociągowa, która pracując w układzie dwustopniowego pompowania, na bazie ujęcia wody i poprzez sieci wodociągowe z przyłączami zaopatruje w wodę miejscowości : Dąbrowica, Płuszwice, Kol. Płuszwice , Część wsi Barak, Dębówka , i w Wola Sławińska ..

Łączna ilość przyłączy wynosi 890 szt z których korzysta 3600 osób

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

woda ze studni S1 pompowana będzie przez urządzenia do uzdatniania wody (odżelaziacze 3 x dn1600 z mieszaczem dn 1200, sprężarka i dmuchawa) do zbiornika wyrównawczego 2 x 150 m³, stąd zestawem pomp II stopnia 4 x 11,0 kW tłoczona będzie do zewnętrznej sieci wodociągowej. Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w cztery pompy pionowe wirowe o mocy 11,0 kW ,w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę oraz jedną pompę płuczną: 7,5 kW .

Zestaw hydroforowy :

- wydajność bez pompy rezerwowej: 75 m³/h
- wysokość podnoszenia: 50 mH₂O

Pompa płuczna :

- wydajność: 87 m³/h
- wysokość podnoszenia: 10-12 m H₂O
- P = 5,5 kW

Woda w tym układzie może być dezynfekowana wodnym roztworem podchlorynu sodu do przewodu tłocznego w budynku stacji (SUW – zbiornik wyrównawczy) lub lampą UV..

W ramach budowy wykonana będzie obudowa studni naziemna typu "LANGE" z montażem pompy głębinowej oraz z przewodami tłocznymi i uzbrojeniem w obudowach studni .

Odstojnik popłuczyn prefabrykowany dwukomorowy o poj. całkowitej 14 m³ , zbiorniki na ścieki sanitarne i z chlorowni z kręgów betonowych ϕ 1400 .

Przewody kanalizacyjne z rur PVC dz 200 kielichowych kanalizacyjnych SN8 .

Ponadto w budynku SUW zamontowane będą urządzenia stacji uzdatniania (odżelaziacze, mieszacz, sprężarka i dmuchawa). Chlorownia zostanie wydzielona w odrębnym pomieszczeniu z oddzielnym wejściem zewnętrznym.

Zestaw hydroforowy ma tłoczyć wodę pobieraną ze zbiorników wyrównawczych do sieci rozdzielczej .

Obiekty stacji wyposażone zostaną w osprzęt zabezpieczający, sterowniczy i kontrolno-pomiarowy.

Zakres budowy stacji obejmować będzie wykonanie instalacji wodociągowej wraz z wykonaniem węzła sanitarnego w wydzielonym pomieszczeniu, instalacji elektrycznej i sanitarnej.

Na terenie stacji zostanie wykonana nawierzchnia dróg i placów wewnętrznych z kostki betonowej .

Istniejąca sieć wodociągowa rozdzielcza w zabudowie miejscowości objętych wodociągiem grupowym pozostaje bez zmian.

Projekt budowlany stacji wodociągowej to opracowanie branży sanitarnej, budowlanej i elektrycznej.

2.Uwagi ogólne

2.1.Dokumentacja Projektowa

-Ustawa Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 1333)

-inne rozporządzenia i przepisy przywołane w treści projektu

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20.12.2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac

projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno - użytkowym (Dz.U.2021 poz. 2458)

W skład Dokumentacji Projektowej wchodzi również ST. Dokumentacja Projektowa stanowi wraz z innymi opracowaniami i Umową Zamawiającego z Wykonawcą wyłonionym w procesie przetargu, podstawę do realizacji robót budowlanych.

2.2.Przekazanie przez Zamawiającego i zabezpieczenie przez Wykonawcę terenu budowy. Zaplecze budowy

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.

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 wydobywania, uzdatniania, gromadzenia i przesyłu wody dobrej jakościowo i pod właściwym ciśnieniem na cele bytowe – 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

- deklaracją zgodności wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub

-oznakowaniem 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 przebudowy SUW 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 przebudową SUW 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 stacji uzdatniania wody i tłoczenie w odpowiedniej jakości, ilości i pod właściwym ciśnieniem do sieci zewnętrznej wodociągowej. W celu uzyskania założonego celu i parametrów wody wymaganych przepisami prawa, a konsekwencji doprowadzenie jej do odbiorców konieczne jest wykonanie:

- budynku SUW
- obudowy i uzbrojenia studni S1
- wykonanie odstojnika popłuczyn
- wykonanie zbiorników ścieków sanitarnych i z chlorowni
- montaż wyposażenia technologicznego w budynku SUW
- wykonanie zewnętrznych przewodów technologicznych
- wykonanie instalacji elektrycznej i sterowania stacji wodociągowej
- zasilenia w energię elektryczną studni poprzez wymianę kabli zasilających i sterowniczych
- zasilanie pompki do wody brudnej dla wypuszczania odstanych popłuczyn do kanalizacji prowadzącej do rowu melioracyjnego i rzeki.
- wykonanie elementów zagospodarowania terenu : ogrodzenia, dróg i placów wewnętrznych, zieleni .

3.1. Ujęcie wody

3.1.1. Ujęcie wody – branża sanitarna

3.1.2. Uzbrojenie studni S-1 i S-2

3.1.3. Uwagi ogólne

Do eksploatacji ujęcia wody niezbędne jest wykonanie obudowy studni S1 typu LANGE i jej uzbrojenia 1

3.1.4. Pompa głębinowa

Pompa głębinowa w studni S-1 z silnikiem o mocy 11,0 kW . Wydajność ujęcia S1 = 50,0 m³/h i podnoszenie ponad 0,45 MPa.

Pompa, zamontowana ma być w studni wierconej na przewodach stalowych nierdzewnych dn 100 kołnierзовych według PN-80/H-74219 [16] na głębokości 24 m w studni S1 licząc do górnej krawędzi sita wlotowego pompy. Długość poszczególnych odcinków rurociągu tłocznego w studni nie powinna być dłuższa niż 3,0 m.

W celu zasilenia pompy w energię elektryczną należy razem z pompą zamontować przewód elektryczny OGŁ o przekroju wg projektu elektrycznego . Ponadto do zabezpieczenia zestawu przed suchobiegiem zamontować należy przewody 4*1,5 mm² dla sond zabezpieczających. Pompy sterowane będą poziomami wody w zbiorniku wyrównawczym wg projekt branży elektrycznej .

Do montażu zestawów pomp w studniach winien być użyty żuraw samochodowy o udźwigu do 5 ton.

3.1.5. Głowica studzienna

W posadzce obudowy studni zamontowana będzie głowica studzienna dla rury wiertniczej 14”.

Głowica ma za zadanie:

- dźwigać ciężar pompy głębinowej z orurowaniem,
- wprowadzać do studni rurę depresyjną, kable energetyczne zasilające i sterownicze,
- odpowietrzać i napowietrzać studnię w czasie wahanja zwierciadła wody,

Przewody tłoczne będą uzbrojone w manometr M100 o zakresie 0÷1 MPa z kurkiem manometrycznym dn 15 oraz zawór czerpalny ze złączka do węża dn 15 według PN-75/M.-75208 [26]

3.1.6. Uzbrojenie obudowy studni

W obudowie studni na przewodzie tłocznym dn 100 stalowym kołnierзовym ze stali nierdzewnej 1.4301 wg PN-EN 10088-1 należy zamontować:

- wodomierz dn 100 według PN-88/M.- 54907 [27],
- przepustnice zaporowa i zwrotna, bezkołnierзовe dn 100,

w/w uzbrojenie stanowi komplet wyposażenia typowej obudowy .

Przewód stalowy na zewnątrz uzbroić należy w kołnierze i króćce przejściowe dla połączenia rur stalowych i PVC

Rurociąg wraz z kształtkami po stronie zewnętrznej zaizolować środkiem bitumicznym.

Teren wokół obudów utwardzić kostką w obrzeżach ze spadkiem na zewnątrz w celu lepszego odprowadzania wód opadowych.

3.1.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

3.2. Budynek stacji wodociągowej - branża sanitarna (SW)

3.2.1. Uwagi ogólne

Ciąg technologiczny stacji wodociągowej tworzy oprócz pomp głębinowych zamontowanych w studni S1 i w przyszłości w studni S2, wodomierzy śrubowych kołnierзовych w ich obudowach, w budynku stacji wodociągowej

– stacja uzdatniania wody z odżelaziaczami, mieszaczem, sprężarką i chloratorem, zestaw pomp II stopnia z pompą płuczną oraz przepływomierze elektromagnetyczne, na terenie stacji zbiornik wyrównawczy, oraz obiekty towarzyszące takie jak osadnik popłuczyn, osadnik na ścieki sanitarne i wody zużyte z chlorowni, przewody technologiczne wodociągowe i kanalizacyjne łączące te obiekty.

3.2.2. Stacja uzdatniania wody

3.2.2.1. Blok odżelaziaczy

Woda z ujęcia nie odpowiada wymogom fizyko-chemicznym określonym w Rozporządzeniu [7A]. W związku z tym woda będzie uzdatniana na filtrach ciśnieniowych pośpiesznych zamkniętych według BN- 73/ 6212-13 [25]

3.2.2.2. Wymagania ogólne dla filtrów ciśnieniowych pośpiesznych zamkniętych

Filtry ciśnieniowe pośpieszne zamknięte dn 1600 składają się ze

- zbiornika ciśnieniowego stalowego, stojącego,
- układu rozdzielczo-zbiorczego nad złożem filtracyjnym do króćca wylotowego,
- układu zbiorczo-rozdzielczego pod złożem filtracyjnym,
- materiału filtracyjnego ułożonego na warstwie podtrzymującej,
- przewodów i armatury stanowiących wyposażenie zbiornika filtru,
- niezbędnej aparatury pomiarowo-kontrolnej.

Zbiorniki filtrów ciśnieniowych pośpiesznych zamkniętych powinny być wykonane zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami Urzędu Dozoru Technicznego. Wewnątrz powierzchnia zbiorników winna być pokryta powłoką ochronną nie wpływającą na zmianę jakości wody. Zewnętrzna powierzchnia zbiorników winna być pokryta powłoką antykorozyjną.

Ciśnienie robocze w filtrach ciśnieniowych pośpiesznych zamkniętych nie może przekroczyć 0,6MPa.

Ciśnienie wytworzone przez pompę zamontowaną w studni głębinowej nie przekroczy ciśnienia roboczego dopuszczalnego dla filtrów. Zbiorniki filtrów ciśnieniowych pośpiesznych zamkniętych zlokalizowane są w części technologicznej budynku SUW.

Warstwa filtracyjna powinna być układana równomiernie na całej powierzchni filtrów warstwami grubości 20 do 25 cm sypanymi do wody wypełniającą zbiornik na wysokość poszczególnej układanej warstwy. Liczba kolejnych cykli sypania i płukania powinna odpowiadać liczbie poszczególnych warstw 20 ÷ 25 cm w całej warstwie filtracyjnej.

Wysokość warstwy filtracyjnej winna wynosić 1,00 m. Materiał tej warstwy to żwir o uziarnieniu według dokumentacji technicznej 0,8 – 1,4 mm grubości 50 cm i masa katalityczna

G1 lub Defeman również 50 cm . Po ułożeniu części warstwy najwyższej należy sprawdzić miąższość całości. Z powyższych czynności sporządzić protokół zasypiania złoża.

Warstwę filtracyjną układa się na warstwie podtrzymującej o łącznej wysokości 0,30m. i granulacji według dokumentacji technicznej ze żwiru.

Materiał na warstwę podtrzymującą kwalifikuje się do użycia jeśli odpowiada wymogom BN-73/6212- 13 [25] oraz ma kształt ziaren w przybliżeniu kulisty. Warstwę podtrzymującą należy układać na wodę w 3 kolejnych cyklach sypania i płukania. Każdorazowo po ułożeniu kolejnej frakcji należy sprawdzić miąższość warstwy z warunkami projektowymi. Warstwę bezpośrednio stykającą się z układem drenażowym należy układać ręcznie ze szczególną starannością, aby nie uszkodzić układu drenażowego. Z powyższych czynności należy sporządzić protokół zasypiania warstwy podtrzymującej.

3.2.2.3. Zbiornik mieszacza wodno – powietrznego

Przed odzielaczami będzie zamontowany zbiornik mieszacza wodno – powietrznego dn 1200 , który służy do intensywnego napowietrzania wody ze studni przed wtłoczeniem jej na złoże odzielacza. Wypełnienie mieszacza winno gwarantować dokładne pomieszczenie wody z powietrzem i składać się z pierścieni Raschiga lub Bieleckiego. Wewnętrzne powierzchnie zbiornika winny być pokryte powłoką ochronną nie wpływającą na zmianę jakości wody. Zewnętrzna powierzchnia zbiornika winna być pokryta powłoką antykorozyjną. Ciśnienie robocze zbiornika nie może być mniejsze niż 0,6 MPa.

Zbiornik mieszacza powinien być wykonany zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami Urzędu Dozoru Technicznego

3.2.2.4. Pompa płuczna

Pompa płuczna 5,5 kW - o wydajności 87 m³/h przy podnoszeniu 0,12 MPa do płukania złoża zbiorników filtracyjnych zamontowana winna być na wspólnej ramie z zestawem hydroforowym . Przed pompą zamontowana będzie przepustnica zaporowa, a za pompą przepustnica zaporowa i zwrotna. Ponadto zamontowane zostaną przed i za pompą elastyczne łączniki gumowo – kołnierzowe amortyzujące.

3.2.2.5. Przewody i armatura

Orurowanie filtrów wykonane winno być z rur stalowych nierdzewnych PN10 o połączeniach kołnierzowych. Długość poszczególnych odcinków według dokumentacji technicznej. Kształtki żeliwne do połączeń kołnierzy winny spełniać normę PN-84/H-74101[14]. Po wykonanym montażu orurowanie poddać próbie wodnej na ciśnienie równe 1,5 krotnemu ciśnieniu robocznemu czyli 0,9 MPa. W ciągu 30 min manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia. Armaturę zaporową kołnierzową stanowią przepustnice z napędem ręcznym.

Rurociągi stalowe dn 32 typu S ocynkowane wg PN- H- 74200 [15] łączone na kształtki żeliwne gwintowane według PN- 76/H- 74392 [24]. Zawory przelotowe czerpalne ze złączką do węża gwintowane według PN- 75/M.- 75208 [26].

Zawór odpowietrzający dn 32 na ciśnienie do 0,6 MPa. Manometry M100R o zakresie 0 ÷1 MPa z kurkiem manometrycznym dn 15.

3.2.2.6. Malowanie zbiorników i orurowania

Po zakończeniu robót montażowych przewody technologiczne oznaczyć odpowiednimi napisami, rur nierdzewnych nie potrzeba malować a filtry są malowane fabrycznie .

Niżej wymienione przewody :

- przewody wody uzdatnionej
- przewody wody surowej
- przewody powietrza
- przewody wody do płukania
- przewody wody popłucznej
-

należy oznakować tabliczkami z odpowiednim napisem .

3.2.3. Blok sprężarki

3.2.3.1. Uwagi ogólne

Do prawidłowego działania stacji uzdatniania wody potrzebne jest sprężone powietrze niezbędne do napowietrzania wody surowej oraz napędu przepustnic złoza filtracyjnego filtrów ciśnieniowych pośpiesznych.

3.2.3.2. Sprężarka

Sprężarka przewoźna 1 sztuka, o wydajności minimum 11,2 m³/h przy ciśnieniu 1,0 MPa ze zbiornikiem o pojemności 0,250 m³ powinna być zamontowana w hali technologicznej SUW i połączona przewodami elastycznymi z rozdzielnią pneumatyczną. Między sprężarką i rozdzielnią zamontować filtry i reduktory ograniczające ciśnienie do 0,6MPa.

Po zakończeniu robót montażowych, instalację poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,9 MPa.

3.2.4. Blok chloratora i lampa UV

3.2.4.1. Uwagi ogólne

Chlorator zamontowany winien być w oddzielnym pomieszczeniu chlorowni dla dozowania środka dezynfekującego do wody.

3.2.4.2. Chlorator

Urządzenie dozujące środek dezynfekujący (1% podchloryn sodu) chlorator o wydajności 5 dm³ i ciśnieniu maksymalnym 8 bar , zamontować na wsporniku ze stali teowej. Rurociąg tłoczny, wprowadzony do przewodu tłocznego z odżelaziaczy do zbiornika wyrównawczego wykonany winien być z rur PE dz20/2.0.

3.2.4.3. Lampa UV

Lampa UV zamontowana będzie na obejściu przewodu wody uzdatnionej prowadzącym do sieci rozdzielczej .

3.2.5. Zestaw pomp II stopnia

Zestaw pompowy składający się z czterech pomp z silnikami o mocy po 5,5 kW i o wydajności bez pompy rezerwowej do 75 m³/h przy podnoszeniu 0,50MPa .

Przed i za zestawem winny być zamontowane przepustnice zaporowe i łączniki gumowo – kołnierzowe amortyzujące.

3.2.6. Wodomierze – przepływomierze elektromagnetyczne

:

- studienne dn 100 w obudowach o zakresie roboczym 0,7 – 50 m³/h, śrubowe
- przepływomierz elektromagnetyczny dn 100 woda surowa o zakresie rob 0,7 – 90 m³/h
- przepływomierz elektromagnetyczny dn 100 woda do płukania zakresie 0,7 – 90 m³/h
- przepływomierz elektromagnetyczny dn 100 woda na sieć zewn. zakres 0,7 – 90 m³/h ,

3.2.7. Przewody i armatura

Orurowanie w stacji wodociągowej wykonane być winno z rur stalowych nierdzewnych.

Po wykonaniu montażu rurociągi poddać próbie wodnej na ciśnienie 0,9 MPa. W ciągu 30 minut manometr nie powinien wykazać spadku ciśnienia. Armaturę zaporową stanowią przepustnice zaporowe ręczne. Rurociągi stalowe gwintowane ocynkowane wykonane powinny być według PN-H- 74200 [15] łączone kształtkami żeliwnymi gwintowanymi według PN-76/H- 74392 [24].

Rurociąg z rur PE dn 20 winien być zamontowany według instrukcji producenta tych rur. Po zamontowaniu instalację poddać próbie na ciśnienie 0,6 MPa.

Rurociągi przy przejściu przez ściany montować w tulei ochronnej.

3.2.9. Bloki podporowe

Kolana ze stopą przy wyjściu przewodów z budynku winny być oparte na bloku podporowym o wymiarach 0,5*0,5*0,3m. z betonu B10.

3.2.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Przy wykonywaniu bloków uzdatniających i pompowych należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach [2], [3], [4], [5].

3.2.11. Instalacja wewnętrzna SW

3.2.11.1. Uwagi ogólne

W budynku SW w ramach budowy będą wykonane instalacje wodociągowa, kanalizacyjna i wentylacji oraz elektryczna wg odrębnego opracowania.

3.2.11.2. Instalacja wodociągowa

Instalacje wykonać z rur stalowych ocynkowanych gwintowanych typu S według PN-H- 74200 [15] łączonych kształtkami żeliwnymi gwintowanymi według PN-76/H 74392 [24]. Rury powinny być przymocowane do ściany uchwytnymi w odległości nie większej jak 2,0m. Na końcu przewodu przy punkcie czerpalnym powinien być osadzony dodatkowy uchwyt.

Uzbrojeniem instalacji będą zawory przelotowe według PN- 74/M.- 75224 [28] i czerpalne ze złączką do węża według PN- 75/M.- 75208 [26].

W węźle sanitarnym nad umywalką zamontowane będzie urządzenie elektryczne do podgrzewania wody o pojemności 5 dm³ wraz z baterią. Przewody przy przejściu przez ściany montować w tulei ochronnej.

Po wykonaniu, robót montażowych instalację poddać próbie na ciśnienie, rurociągi pomalować farbą olejną podkładową i nawierzchniową. Wszelkie roboty instalacyjno – montażowe przy instalacji wodociągowej wykonać według PN- 81/B-10700/00 [32] i PN81/B- 10700/02 [31].

3.2.12. Instalacja kanalizacyjna

Przewody odpływowe kanalizacji zewnętrznej wykonane będą z rur PVC kanalizacyjnych SN8 . .

Do wszystkich odbiorników kanalizacyjnych wykonać podejścia z rur PCV łączonych na kielichy i uszczelki. Na każdym podejściu winno być zamontowane zamknięcie wodne.

3.2.12.4. Przybory sanitarne

Odbiór ścieków i wód zużytych odbywać się będzie przez:

- zlew kwasoodporny w chlorowni według PN- 75/H- 75001 [34]
 - umywalka pojedyncza porcelanowa PN- 89/M.-75178 /01 [36]
 - ustęp pojedynczy z płuczką według PN- 84/B- 75701 [32]
 - wpusty żeliwne dn 100 piwniczne według PN- 86/H- 74083 [33]
- Wszelkie roboty związane z montażem instalacji kanalizacyjnej wykonać zgodnie z PN- 81/B- 10700 /00 [29] i PN- 81/B-10700/01 [30]

3.2.13. Instalacja wentylacji

Wentylację grawitacyjną zapewnią

- otwory wentylacyjne nawiewne i kanały wywiewne murowane w pomieszczeniach : hali technologicznej, chlorowni i wc

Wentylację mechaniczną awaryjną w przypadku awarii chloratora zapewni wentylator ścienny z silnikiem o mocy 22 W dn 150 o wydajności 200 m³/h, który zapewni 10 wymian w ciągu godziny.

3.3.Zbiornik wodociągowy – branża sanitarna

Stacja wodociągowa to zespół obiektów służących do pozyskiwania wody z ujęcia, jej uzdatnianie w stacji uzdatniania wody i tłoczenie w odpowiedniej jakości, ilości i pod właściwym ciśnieniem do sieci zewnętrznej wodociągowej. Elementem tej stacji jest także zbiornik wyrównawczy 2 x 150 m³ do gromadzenia zapasu wody bytowo-gospodarczej i p. pożarowej . .

3.4.Przewody technologiczne wodociągowe zewnętrzne

3.4.1. Uwagi ogólne

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

Przewody technologiczne wodociągowe dz 110 i dz 160 montowane będą pomiędzy studnią S-1 i w przyszłości S2 oraz zbiornikiem i stacją wodociągową z rur PE100RC SDR17 . Sieć wodociągowa na wyjściu z terenu SUW z rur PE100RC SDR17 .

3.4.2. 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.

3.4.2.1. 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 pryzmy. Miejsce składowania powinno być dobrane tak, aby ziemia nie była zanieczyszczona ziemią z głębszych pokładów wykopów, a także nie rozjeżdżona przez samochody.

3.4.2.2. Wykopy mechaniczne

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie jako wykopy liniowe pionowe.

Przekrój poprzeczny wykopu:

- głębokość według profili oraz 1,65 m dla dz 225
- szerokość wykopu wynosi 0,90 m dla dz 110 i 160 oraz 1.0 m dla dz 225

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. Nie przewiduje się stosowania podsypki, gdyż rury PE100RC SDR17 tego nie wymagają.

[13]. Wskaźnik zagęszczenia podsypki 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.

3.4.2.3. 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.

3.4.2.4. Podłoże pod rurociągi

Rury PE100RC SDR17 nie wymagają stosowania podsypki.

3.4.2.5. Zasypka 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 piasku, powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Zagęszczenie to zabezpiecza rurociągi 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 kW oraz ręcznie.

3.4.2.6. Rozplantowanie nadmiaru ziemi

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

3.4.3. Roboty instalacyjno – montażowe

Przewód wodociągowy 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 PE 100 RC SDR17 110/6,6, dz 160/9,5 na ciśnienie 1 MPa łączone za pomocą zgrzewów doczołowych. 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 przewody 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 PE 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].

3.4.3.1. Uzbrojenie przewodów wodociągowych technologicznych

3.4.3.1.1. Zasuwy

Dla odcięcia przepływu wody na przewodach wodociągowych przewiduje się zamontowanie zasuw żeliwnych klinowych owalnych kołnierzowych z trzpieniem niewznoszącym.

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 $0,5*0,5*0,08\text{m}$. 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 0,05m.

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

3.4.3.1.2. Węzły na przewodach wodociągowych

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

Asortyment kształtek kołnierzowych niezbędnych do wykonania węzła:

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

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

3.4.4. Próby hydrauliczne

Po zakończeniu robót montażowych oraz wykonaniu warstwy ochronnej strefy niebezpiecznej przewody należy poddać próbie na ciśnienie wg PN-81/-0725 [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 1,0MPa. 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 uszczelkę, a gdy to nie jest możliwe 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.

3.4.5. Płukanie i dezynfekcja

Przewody z PE 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.

3.4.6. 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.

3.4.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

3.5. Przewody technologiczne kanalizacyjne zewnętrzne

3.5.1. Uwagi ogólne

Przewody technologiczne kanalizacyjne zewnętrzne będą zachowane do dalszej eksploatacji , jedynie przewody dotyczące projektowanego zbiornika wyrównawczego o poj. 150 m^3 będą wykonane z rur PVC kanalizacyjnych

3.5.2. Roboty ziemne

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

3.5.2.1. 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 zasypyany wykop.

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

3.5.2.2. Wykopy mechaniczne

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie jako wykopy liniowe pionowe.

Przekrój poprzeczny wykopu:

- głębokość zgodnie z profilem
- szerokość dna 0,90m. dla dn 100 - 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 0,20m. Zdjęcie pozostawionej warstwy gruntu dokonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Różnice rzędnych wykopów żadnym punkcie nie mogą przekroczyć dna przewodów PCV ± 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 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.

3.5.2.3. 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.

3.5.2.4. Rozplantowanie nadmiaru ziemi

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

3.5.3 Roboty instalacyjno – montażowe

Przewód sieci kanalizacyjnej powinien być ułożony na podłożu piaskowym tak, aby opierał się co najmniej na 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 uszczeltek 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].

3.5.4. Próba szczelności

Próbie przeprowadzić należy odcinkami. Po zamknięciu wylotów rurociągów w studzienkach na próbowanym odcinku należy napełnić 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 0,5 godziny dla odcinka przewodu o długości do 50 m. 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.

3.5.5. 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]

3.5.6. 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.

3.5.7. 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]

3.5.7.1. 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 spisывania 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.

3.5.7.2. 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.

4. 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-87/B-03265	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe konstrukcje wsporcze.
[73] PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundament konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
[74] PN-93/E-04500	Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne.
[75] PN-EN 60071	Koordinacja izolacji. Definicje zasady i reguły.
[76] PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
[77] PN-81/E-06101	Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i budowa.
[78] PN-72/E-06102	Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego
[79] PN-93/E-06107	Odłączniki i uziemniki prądu przemiennego.
[80] PN/E-06303:1998	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
[81] PN-76/E-06308	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
[82] PN-88/E-06313	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
[83] PN-91/E-06401	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne.
[84] PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

- [85] PN-74/E-90083 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowo-stalowe.
- [86] PN-90/E-91040 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typ LWP.
- [87] PN-82/E-91059 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP60.
- [88] BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.
- [89] PN-76/H-92325 Bednarka stalowa ocynkowana.
- [90] PN-E-01002:1997 Kable i przewody.
- [91] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [92] PN-90/E-06401/01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV.
- [93] PN-90/E-06401/02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.
- [94] PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0.6/1kV.
- [95] PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy kablowe na napięcie przekraczające 0.6/1kV.
- [96] PN-90/E-06401/05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0.6/1kV.
- [97] PN-90/E-06401/06 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0.6/1kV.
- [98] PN-92/E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [99] PN-93/E-05009/61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorze.
- [100] PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0.6/1kV. Ogólne wymagania i badania.
- [101] PN-80/C-89205 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- [102] PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- [103] BN-68/6353-03 - Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [104] BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [105] BN-74/3233-17 - Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe
- [106] Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- [107] PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- [108] PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
- [109] PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- [110] PN-93/E-90401 Elektryczne oprawy oświetleniowe wewnętrzne
- [111] PN-93/E-04500 Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne
- [112] PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
- [113] PN-86-05003 Ochronniki przepięciowe
- [114] PN-92 /E 5009 Instalacje energetyczne

- [115] PN-86/05003/01 Ochrona odgromowa
- [116] Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych opracowane przez Energoprojekt Poznań. LSN tom II.
- [117] Albumy słupowych stacji transformatorowych opracowane przez Energoprojekt Poznań.
- [118] Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26.11.90 r. Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej
- [119] Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich KOR-3A.
- [120] PN-S-96013 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
- [121] PN-B-19701;1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład wymagania i ocena zgodności
- [122] PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
- [123] BN-80-6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
- [124] BN-80-6775-03/02 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.
- [125] DIN-18501 Kostka brukowa z betonu
- [126] BN-80-6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe
- [127] 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