

P R A C O W N I A

PROJEKTOR

P R O J E K T O W A

MGR INŻ. RENATA KUCZYŃSKA
UL. NONIEWICZA 85C
16 - 400 SUWAŁKI
tel. / fax. 5631614
GSM 0-604 136-485


ZLECENIODAWCA

GMINA PIENIEŻNO
UL. GENERAŁSKA 8, 14-520 PIENIEŻNO

TEMAT OPRACOWANIA

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

**SIECI WODOCIĄGOWEJ RADZIEJEWO - LECHOWO WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI,
GM. PIENIEŻNO**

Branża	Imię i nazwisko	Podpis	Data
Sanitarna	mgr inż. Renata Kuczyńska nr upr. BŁ/87/02		10.2011 r.
Elektryczna	mgr inż. Mariusz Kopec		10.2011 r.

PAŹDZIERNIK 2011r

I. SPIS TREŚCI

1. Wstęp
 - 1.1. Przedmiot OST
 - 1.2. Zakres stosowania OST
 - 1.3. Zakres robót objętych OST
 - 1.4. Podstawowe określenia
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.5.1. Przekazanie placu budowy
 - 1.5.2. Projekt budowlany
 - 1.5.3. Zgodność wykonania robót z projektem budowlanym
 - 1.5.4. Zabezpieczenie placu budowy
 - 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót
 - 1.5.6. Ochrona własności publicznej i fizycznej
 - 1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy
 - 1.5.8. Utrzymanie robót
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
 - 6.1. Program zapewnienia jakości
 - 6.2. Zasady kontroli jakości robót
 - 6.3. Dokumenty budowy
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
 - 8.1. Rodzaje odbioru robót
 - 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
 - 8.3. Odbiór częściowy
 - 8.4. Odbiór końcowy
 - 8.5. Odbiór ostateczny / pogwarancyjny
9. Podstawa płatności

II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. Wstęp
 - 1.1. Przedmiot SST
 - 1.2. Zakres stosowania SST
 - 1.3. Zakres robót objętych SST
 - 1.4. Podstawowe określenia
 - 1.4.1. Pojęcia ogólne
 - 1.4.2. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
2. Materiały
 - 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
 - 2.2. Rury, kształtki, armatura
 - 2.3. Skrzyżowania z przeszkodami
 - 2.4. Bloki oporowe
 - 2.5. Składowanie materiałów
 - 2.5.1. Rury, armatura
 - 2.5.2. Cement
 - 2.5.3. Bloki oporowe

- 2.5.4. Kruszywo
- 3. Sprzęt
 - 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
 - 3.2. Sprzęt do wykonania sieci i przyłączy wodociagowych
- 4. Transport
 - 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
 - 4.2. Transport rur
 - 4.3. Transport armatury
 - 4.4. Transport bloków oporowych
 - 4.5. Transport kruszywa
 - 4.6. Transport cementu
- 5. Wykonanie robót
 - 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
 - 5.2. Roboty przygotowawcze
 - 5.3. Roboty ziemne
 - 5.4. Przygotowanie podłoża
 - 5.5. Roboty montażowe
 - 5.5.1. Warunki ogólne
 - 5.5.2. Wytyczne układania i montażu rur
 - 5.5.3. Wytyczne wykonania rur ochronnych
 - 5.5.4. Wytyczne wykonania bloków oporowych
 - 5.5.5. Armatura odcinająca
 - 5.5.6. Hydranty nadziemne
 - 5.5.7. Izolacje – zabezpieczenia przewodu
 - 5.5.8. zasypanie wykopów i ich zagęszczenie
 - 5.5.9. odwodnienie wykopów
- 6. Kontrola jakości
 - 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
 - 6.2. Kontrola, pomiary i badania
 - 6.2.1. Prace przed przystąpieniem do robót
 - 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
 - 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania
- 7. Obmiar robót
 - 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
 - 7.2. Jednostka obmiarowa
- 8. Odbiór robót
 - 8.1. Ogólne zasady odbioru robót
 - 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
 - 8.3. Odbiór częściowy
 - 8.4. Odbiór końcowy
- 9. Podstawowa płatność
 - 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
 - 9.2. Cena jednostki obmiarowej
- 10. Przepisy związane
 - 10.1. Normy
 - 10.2. Inne dokumenty

I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (OST) są przepisy ogólne dotyczące wykonania robót związanych z budową sieci i przyłączy wodociągowych w Radziejewo – Lechowo, budową SPC w Borowcu (w podziemnej komorze żelbetowej) oraz budowy SPC w Lechowie (w budynku SUW) gm. Pieniężno.

1.2. Zakres stosowania OST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu realizacji robót związanych z budową sieci i przyłączy wodociągowych w Radziejewo – Lechowo, budową SPC w Borowcu (w podziemnej komorze żelbetowej) oraz budowy SPC w Lechowie (w budynku SUW) gm. Pieniężno.

Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania wspólne dla robót związanych z budową sieci i przyłączy wodociągowych.

1.3. Podstawowe określenia

- * Budowla – obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno – użytkową,
- * Dziennik budowy – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, dokonania odbioru robót, przekazania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Wykonawcą, Inżynierem i Projektantem,
- * Księga obmiaru – akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera,
- * Kosztorys ślepy (przedmiar) – wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności w kolejności technologiczne ich wykonania,
- * Kosztorys ofertowy – wyceniony kosztorys ślepy,
- * Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z projektem budowlanym,
- * Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w

- sprawach realizacji kontraktu,
- * Inżynier w rozumieniu FIDIC – biuro sprawujące w imieniu Zamawiającego całościowy nadzór nad realizacją i rozliczeniem zadania. W niniejszym kontrakcie odpowiednikiem Inżyniera jest Inspektor Nadzoru
 - * Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem projektu budowlanego
 - * Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja nowej sieci wodociągowej i przyłączy wodociągowych,
 - * Rysunki – część projektu budowlanego, która wskazuje lokalizację, parametry i wymiary obiektu budowlanego będącego przedmiotem robót.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z projektem, ST i poleceniami Inżyniera.

1.4.1. Przekazanie placu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach przetargowych przekazuje Wykonawcy plac budowy wraz z wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy, o księgę obmiarów robót oraz co najmniej dwa egzemplarze pełnej dokumentacji budowlanej. Na wykonawcy spoczywa obowiązek odpowiedzialności za ochronę przekazanych punktów pomiarowych do chwili końcowego odbioru robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.4.2. Projekt budowlany

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego co najmniej dwa egzemplarze:

- a) Projektu budowlanego
- b) Uzgodnienia projektu budowlanego z:
 - ❖ Zarządem Dróg Powiatowych w Braniewie,
 - ❖ Starostwem Powiatowym w Braniewie Zespołem Uzgadniania Dokumentacji Projektowej Sieci Uzbrojenia Terenu,
 - ❖ Urzędem Gminy w Pieniężnie,
 - ❖ Nadleśnictwem w Ornećce,
 - ❖ PWIK sp. z o.o. w Pieniężnie,
 - ❖ ANR BT w Braniewie,
 - ❖ Energia Operator SA RD w Braniewie,
 - ❖ TP w Elblągu
 - ❖ Zarząd Melioracji w Braniewie,
 - ❖ Zakład Eksploatacji Systemów Melioracyjnych w Braniewie,
 - ❖ Mieszkańcami wsi – (protokoły z okazania projektu),
- c) Specyfikację Techniczną

1.4.3. Zgodność wykonania robót z projektem budowlanym

Projekt budowlany, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera, Wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- ❖ Specyfikacja Techniczna
- ❖ Projekt budowlany.

Wykonawca nie może wykorzystywać dla własnych celów błędów w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wykonane roboty i dostarczone do ich wykonania materiały winny być zgodne z projektem budowlanym i ST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z projektem budowlanym lub ST, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów robót, Inżynier może uznać takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu lub ST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z projektem budowlanym lub ST i wpłynęło to na niezadawalającą jakość elementu budowli, to takie materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez Inżyniera. W takiej sytuacji elementy budowli powinny być zdemontowane i zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

1.4.4. Zabezpieczenie placu budowy

Projekt organizacji ruchu na czas budowy sieci wodociągowej zostanie opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez administratorów dróg – Zarząd Dróg Powiatowych w Przasnyszu i Gminę Pieniężno.

Realizacja budowy sieci i przyłączy wodociągowych nie wymaga całkowitego zamknięcia dróg powiatowych i gminnych.

Obowiązek prawidłowego oznakowania, zapewniającego bezpieczne warunki realizacji robót spoczywa na Wykonawcy.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca powinien obwieścić publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Miejsca na bazy, magazyny, składowiska powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczenia przed możliwością powstania pożaru. Praca sprzętu budowlanego używanego podczas realizacji robót nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym.

Zbiorniki materiałów napędowych, olejów i innych szkodliwych dla środowiska substancji powinny być wykonane i obsługiwane w sposób gwarantujący ich nie przedostawanie do otoczenia.

Wykonawca powinien przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy. Maszyny i urządzenia napędzane silnikami powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed rozprzestrzenianiem się iskier. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.4.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniami lub zniszczeniami własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowania uszkodzeń uzbrojenia terenu, których położenie było wskazane przez Zamawiającego lub ich właścicieli. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli urządzeń i Inżyniera.

Uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych niewskazanych w informacji dostarczonej Wykonawcy przez Zamawiającego i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy obciąża Wykonawcę.

1.4.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca powinien zapewnić urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.4.8. Utrzymanie robót

Wykonawca powinien utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały okres realizacji robót i aby nie zagrażały bezpieczeństwu ruchu drogowego i mieszkańców miejscowości.

2. MATERIAŁY

Materiały przeznaczone do zabudowy winny odpowiadać wymaganiom określonym w projekcie budowlanym, winny być wykonane wg odpowiednich norm i posiadać wymagane aprobaty techniczne, atesty i certyfikaty.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednie warunki przechowywania i składowania materiałów zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do ich zabudowy. Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający kontrolę materiałów. Miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST i projekcje organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Stan techniczny ilości i wydajności sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami podanymi w projekcie budowlanym i w terminie przewidzianym kontraktem.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowanie jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami kontraktu oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem budowlanym, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Inżynier powinien podejmować w sposób sprawiedliwy decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją projektu i ST oraz dotyczących akceptacji wypełnienia przez Wykonawcę warunków kontraktu.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów lub elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, projekcie budowlanym i ST, a także na normach i wytycznych.

Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i wszystkich materiałów dostarczanych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów. Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane nie później niż w 24 godziny po ich otrzymaniu przez Wykonawcę. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera, programu zapewnienia jakości, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z projektem budowlanym, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót jest takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną ich jakość.

Wykonawca włączając w to personel i sprzęt jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Produkty przemysłowe powinny posiadać świadectwa, atesty wydane przez producenta.

Koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Dokumenty budowy

Dziennik budowy

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierunku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy muszą być dokonywane na bieżąco i powinny dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Zapisy w dzienniku budowy muszą być dokonywane na bieżąco i powinny dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty muszą być oznaczone kolejnym numerem, opatrzone datą i podpisem kierownika budowy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- ❖ datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
- ❖ datę przekazania przez Zamawiającego projektu budowlanego,
- ❖ uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót,
- ❖ terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych robót,
- ❖ przeszkody w prowadzeniu robót, okresy i przyczyny przerw w robotach, uwagi i polecenia Inżyniera,
- ❖ daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- ❖ zgłoszenie i daty odbioru robót zanikających ulegających zakryciu, odbiorów częściowych i końcowych robót, wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- ❖ dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- ❖ inne istotne informacje o przebiegu robót,

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy muszą być przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Księga obmiaru

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym i wpisuje się do księgi obmiaru.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy, oprócz wymienionych wyżej zalicza się:

- ❖ pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- ❖ protokoły przekazania placu budowy,
- ❖ umowy cywilno – prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno – prawne,
- ❖ protokoły odbioru robót,
- ❖ protokoły z narad i ustaleń,

Dokumenty budowy muszą być przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszelkie dokumenty budowy muszą być zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonywanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym i ST.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Obmiar odbywa się w obecności Inżyniera, wymaga jego akceptacji a wyniki obmiaru muszą być wpisane do księgi obmiaru.

Obmiary muszą być przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmianie Wykonawcy robót.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się ich zakryciem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy lub komisyjnie przy udziale Inżyniera i Wykonawcy:

- ❖ odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- ❖ odbiorowi częściowemu,
- ❖ odbiorowi końcowemu,
- ❖ odbiorowi ostatecznemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości, które w dalszym ciągu realizacji ulegną zakryciu. Odbiór tych robót musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inżynier.

Gotowość robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór winien być przeprowadzony niezwłocznie nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów, w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z projektem budowlanym, ST i uprzednimi ustaleniami.

W przypadku odchyień od przyjętych wymagań, Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt. W wyjątkowych przypadkach podejmuje decyzję dokonania potrąceń.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór techniczny częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad podanych w PN-B-10725:1997.

Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- ❖ pozwolenie na budowę,
- ❖ projekt budowlany,
- ❖ dane geotechniczne,
- ❖ protokoły poprzednich odbiorów częściowych,
- ❖ specjalne ustalenia użytkownika (Inwestora) z wykonawcą robót, dotyczące jakości robót.

8.4. Odbiór końcowy robót

Odbioru końcowego robót dokonuje się wg zasad podanych w PN-B-10725:1997.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- ❖ projekt budowlany z wniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,
- ❖ protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- ❖ inwentaryzację geodezyjną przewodu na planie sytuacyjnym wykonaną przez uprawnionego geodetę,
- ❖ protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,

- ❖ wyniki wykonywanych analiz fizyko – chemicznych i bakteriologicznych wody,

Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości jakości i wartości.

Zakończanie robót oraz gotowość do odbioru końcowego musi być stwierdzona przez kierownika robót wpisem w dzienniku budowy z bezzwłocznym powiadomieniem o tym fakcie na piśmie Inżyniera. Odbiór końcowy robót musi nastąpić w terminie ustalonym w warunkach kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót, kompletności oraz prawidłowości operatu kolaudacyjnego.

Odbioru końcowego robót dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego przy udziale Inżyniera i Wykonawcy. Komisja dokonuje oceny jakościowej robót na podstawie badań przedłożonych dokumentów, sprawdza przedłożone dokumenty pod względem merytorycznym i formalnym, wizualnie ocena zgodność wykonanych robót z projektem budowlanym i ST. W toku odbioru końcowego robót komisja powinna się zapoznać z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorów technicznych częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonywania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerywa swoje czynności i ustala nowy termin odbioru końcowego.

8.5. Odbiór ostateczny / pogwarancyjny

Odbiór ostateczny / pogwarancyjny dokonywany jest po okresie gwarancyjnym i polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowych i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest stawka jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji ślepego kosztorysu.

Stawka jednostkowa pozycji musi uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na jej wykonanie. Stawka jednostkowa obejmuje:

- ❖ robocizną bezpośrednią,
- ❖ wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- ❖ wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi,
- ❖ koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, wydatki dotyczące bhp,
- ❖ usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, badań laboratoryjnych, opłat za zajęcie pasa drogowego, koszty opracowania projektu czasowej organizacji ruchu, koszt oznakowania robót w pasie drogowym, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- ❖ zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót,
- ❖ podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do stawek jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Uzgodniona stawka jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową, za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach kontraktu.

II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci i przyłączy wodociagowych w Radziejewo – Lechowo, budową SPC w Borowcu (w podziemnej komorze żelbetowej) oraz budową SPC w Lechowie (w budynku SUW) gm. Pięno.

Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci i przyłączy wodociagowych w miejscowościach wymienionych w pkt. 1.1.

Szczegółowy zakres, rodzaj i ilość robót podano w przedmiarze robót. Charakterystyczne parametry sieci i przyłączy wodociagowych:

❖ sieć wodociagowa PVC 90x4,3mm	- 42 m,
❖ sieć wodociagowa PVC 110x4,2	- 3461 m,
❖ sieć wodociagowa TS 450m	- 450m
❖ sieć wodociagowa PVC 160	- 25m
❖ przyłącza wodociagowe z rur PE 40x3,7	- 53 m,
❖ przyłącza wodociagowe z rur PE 63x3,8	- 38 m,
❖ instalacja wodociagowa zalicznikowa	- 1361 m
❖ ilość przyłączy n=7 szt.	

1.3. Podstawowe określenia

1.3.1. Pojęcia ogólne

- ❖ Sieć wodociagowa - układ przewodów wodociagowych wraz z uzbrojeniem znajdujący się poza budynkiem (PN-B-1 0725:1999),
- ❖ Przyłącze wodociagowe - odcinek przewodu z wodomierzem łączący sieć wodociagową z wewnętrzną instalacją wodociagową. W myśl cytowanej wyżej normy, przyłącza wodociagowe należą również do sieci wodociagowej.

1.3.2. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

- ❖ Rura ochronna - rura o średnicy większej od przewodu wodociagowego służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzania na bezpieczną odległość poza drogę lub inną przeszkodę ewentualnych przecieków wody,
- ❖ Skrzyżowania z przeszkodami - przejścia siecią wodociagową pod drogami w rurach ochronnych montowane w wykopach otwartych,
- ❖ Blok oporowy konstrukcja betonowa zabudowana na załamaniach, trójkątach, końcówkach sieci, uniemożliwiająca przemieszczanie się sieci wodociagowej,
- ❖ Hydrant - zawór wbudowany w sieć wodociagową, przeznaczony do pobierania z sieci wody do celów przeciwpożarowych,
- ❖ Zasuwa - zawór wbudowany w sieć wodociagową, przeznaczony do zamykania odcinków sieci,

- ❖ Nawiertka - obejma z zaworem zabudowana na sieci wodociągowej, mająca na celu wyłączenie dopływu wody do budynku (odbiorcy).

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich składowania podano w OST pkt. 2. Materiały zakupione przez Wykonawcę, dla których normy przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w wymagany dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Rury, kształtki, armatura

Do budowy sieci wodociągowej muszą być zastosowane:

- ❖ rury i kształtki nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC Dz 90-110 PN10,
- ❖ rury i kształtki z polietylenu PE Dz 40 PN10, SDR13.6, PE Dz63
- ❖ rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania malowane wewnątrz asfaltową (WM) i zabezpieczone zewnątrz powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (Z02),
- ❖ osłony rurowe do kabli, dzielone,
- ❖ kształtki ciśnieniowe żeliwne,
- ❖ armatura ciśnieniowa (zasuwy bosc, hydranty, przepustnice, zawory, wodomierze).

2.3. Skrzyżowania z przeszkodami

Drogi o nawierzchni gruntowej i ziemnej:

- ❖ rury ochronne (osłonowe) stalowe wg PN-H-74219,
- ❖ płózy z tworzyw sztucznych,
- ❖ końcówki termokurczliwe.

2.4. Bloki oporowe

Należy stosować bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego B-25 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05.

2.5. Składowanie materiałów

2.5.1. Rury, armatura

Rury PVC i PE dostarczane są w oryginalnie zapakowanych wiązkach i powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.

Przy składowaniu rur PVC należy przestrzegać następujących zasad:

- ❖ rury składować na równym podłożu, na drewnianych podkładach o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur w odstępach 1-2 m,
- ❖ wysokość stosu rur powiązanych w wiązki nie powinna przekroczyć 2 m,
- ❖ w przypadku pojedynczych rur ilość warstw w stosie nie powinna przekroczyć 7, natomiast wysokość stosu nie powinna przekroczyć 1,5 m, kolejne warstwy powinny być oddzielane przekładkami drewnianymi i układane kielichami naprzemianlegle, z wysunięciem kielichów poza końce rur. Stos należy zabezpieczyć przed

przypadkowym ześlizgnięciem się rur poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy drewnianych wsporników.

Rury polietylenowe PE do średnicy 110 mm są produkowane w zwojach. Należy zastosować następujące zasady ich składowania:

- ❖ jako generalną zasadę należy przyjąć składowanie rur na równym podłożu,
- ❖ wiązki należy składować w pozycji poziomej, do wysokości nie przekraczającej 1,5m,
- ❖ oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnie 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie,
- ❖ luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min 10cm, grubości 2,5cm i rozstawie co 1-2m,
- ❖ stosy winny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m,
- ❖ wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,0 m wysokości.

Jeżeli składowane rury PVC i PE nie zostaną wbudowane w ciągu 12 miesięcy należy nakryć je nieprzezroczystą folią z PVC lub wykonać zadaszanie celem ochrony przed wpływem promieniowania UV. Nie wolno nakrywać rur w sposób uniemożliwiający ich przewietrzanie.

Rury stalowe można przechowywać w wiązkach lub luzem, rury o średnicach poniżej 30 mm tylko w wiązkach.

Rury stalowe powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas, w oddzielnych stosach.

Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.

2.5.2. Cement

Składowanie cementu w workach Wykonawca winien zapewnić w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może przekraczać 3 miesięcy.

2.5.3. Bloki oporowe

Składowisko bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

2.5.4. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania sieci i przyłączy wodociągowych

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci i przyłączy wodociągowych winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ❖ żuraw budowlany samochodowy o nośności do 5 t,
- ❖ samochód skrzyniowy 3-5 t,
- ❖ samochód samowyladowczy do 5 t,
- ❖ koparka podsiębierna 0,15 ÷ 0,40 m³,
- ❖ spycharka gaśnicowa 75 KM,
- ❖ sprzęt do zagęszczania gruntu,
- ❖ pompy o napędzie spalinowym do pompowania wody,
- ❖ kocioł do podgrzewania lepiku,
- ❖ spawarka elektryczna,
- ❖ pojemnik do betonu.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OSI pkt. 4.

4.2. Transport rur

Rury powinny być właściwie zabezpieczone przed zmianą położenia podczas przewożu.

Ze względu na specyficzne cechy rur PVC i PE należy przestrzegać następujących wymagań:

- ❖ przewóz rur powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr,
- ❖ jeżeli rury są fabrycznie zapakowane, to przy układaniu ich w stosy obowiązują te same zasady co przy składowaniu, z tym, że wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- ❖ rury przewożone luzem powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu,
- ❖ przewóz rur powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia od -5°C do ±30°C,
- ❖ w każdych warunkach transportu, przenoszenia i składowania oba końce rur powinny być zabezpieczone deklami ochronnymi,
- ❖ rozładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika z zawieszem dwucięgnowym i trawersą z dwoma ciągnami z liny miękkiej np. bawełniano-konopnej,
- ❖ załadunek i wyładunek pojedynczych rur małych średnic (do 250 mm) nie wymaga użycia sprzęt specjalnego, rury mogą być przenoszone ręcznie.

4.3. Transport armatury

Armaturę należy transportować krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym. Część armatury (np. wodomierze) należy przewozić w oryginalnych opakowaniach. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.4. Transport bloków oporowych

Transport bloków może odbywać się samochodami skrzyniowymi. Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej. Ładunek powinien być zabezpieczony przed

możliwością przesuwu w czasie jazdy.

4.5. Transport kruszywa

Kruszywa mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.6. Transport cementu

Transport cementu luzem winien odbywać się samochodami cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OSI pkt. 5.

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- ❖ ustalić miejsce placu budowy,
- ❖ ustalić miejsce składowania humusu oraz urobku,
- ❖ ustalić miejsce poboru energii elektrycznej,
- ❖ ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową,
- ❖ wytyczyć oś wykopu (przewodu) oraz ustalić repery,
- ❖ zabezpieczyć teren wykopu zgodnie z projektem organizacji ruchu.

5.3 Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:1999. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasach wykonywanych wykopów, krzyżujących się lub biegnących równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Przed przystąpieniem do wykonania właściwych wykopów należy zdjąć warstwę humusu i składować ją w hałdach wzdłuż wykopów. Wykopy należy wykonywać jako liniowe o ścianach pionowych umocnionych lub ze skarpami. Metody wykonania robót wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, posiadanego sprzętu mechanicznego lub istniejącego uzbrojenia. Przy zbliżaniu się do istniejącego uzbrojenia wykopy bezwzględnie wykonywać ręcznie. Szerokość dna wykopu umocnionego 0.9 m, wykopu ze skarpami 0.6 m. Deskowanie ścian wykopów należy prowadzić w miarę jego głębienia. Grunt z wykopu powinien być składowany na odkład. Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości ~od 1,0 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m.

Dno wykopu winno być równe, przy czym przy robotach mechanicznych dno wykopu Wykonawca winien wykonać na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0.05+0.20 m. Ręczne pogłębienie wykopu o pozostałe 0.05+0.20 m powinno być wykonane bezpośrednio przed montażem rurociągów.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów z barierkami dla przejść pieszych.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane, co najmniej następujące warunki:

- ❖ górne krawędzie bali umocnień wykopów powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren,

- ❖ powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

5.4. Przygotowanie podłoża

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. W gruntach sypkich, suchych (normalnej wilgotności) piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i gliniasto-piaszczystych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu

W tych warunkach gruntowych rury PVC i PE można posadzić bezpośrednio na dnie wykopu, dając pod rury tylko warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego, nie zagęszczoną o grubości 10-15 cm, z wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne. Grunt nie powinien zawierać ziaren większych od 20 mm. Dla naruszonego podłoża gruntów rodzimych, które stanowić miały podłoże naturalne, należy wykonać podsypkę (ławę) o grubości 25 cm, lecz nie mniejszą niż 15, zagęszczoną. Materiał: piasek, tłuczeń, żwir.

5.5. Roboty montażowe

5.5.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów (nie mniej jednak niż 0.1%).

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (hn) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz, wg PN-B-03020 o 0,4 m.

Przykrycie w strefie o hz - 1.2 m (gm. Pieniężno) powinno wynosić hn 1.6 m.

Dławice zasuw i nawiertek powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania gruntu w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i nadziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.5.2. Wytyczne układania i montażu rur

Ogólne warunki układania i montażu rur z PVC:

- ❖ przewody z PVC można układać przy temperaturze otoczenia 0⁰C do 30⁰C,
- ❖ sposób montażu rur-przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku spadków,
- ❖ do budowy przewodu mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki z PVC i PE nie wykazujące uszkodzeń, pęknięć,
- ❖ układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża, które profiluje się w miarę układania odcinków rurociągów,
- ❖ przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości w co najmniej % swego obwodu,
- ❖ rura zakończona kielichem do którego jest wciskany bosy koniec następnej rury powinna być uprzednio zastabilizowana przez wykonanie obsypki i jej zagęszczenie do I_s, nie mniej niż 0.95,
- ❖ zmontowane uprzednio węzły należy łączyć w wykopie z ciągiem zmontowanych rur,
- ❖ pod zasuwami, hydrantami, węzłami żeliwnymi podłoże należy wzmocnić betonem B10 grubości 10÷15 cm,
- ❖ załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku należy wykonać za pomocą odpowiednich łuków,

- ❖ węzły na przewodzie wodociągowym z rur PVC oraz łuki, kolana, trójniki, końcówki sieci należy zabezpieczyć blokami oporowymi wspartymi o nienaruszoną ścianę,
- ❖ kształtki z PVC należy zabezpieczyć przed tarciem o beton przez oddzielenie go grubą folią lub taśmą z tworzywa,
- ❖ łączenie rur i kształtek z PVC z innymi materiałami i armaturą wykonuje się za pomocą kształtek żeliwnych kielichowych, kielichowo. kołnierzowych, nasuwek, dwuzłazek.

Montaż rur PE winien się odbywać w sposób podobny do montażu rur PVC. Łączenie rur poprzez zgrzewanie czółowe, a z armaturą za pomocą dwuzłazek.

Do czasu przeprowadzenia pozytywnej próby ciśnieniowej złącza rur powinny zostać odsłonięte.

5.5.3. Wytyczne wykonania rur ochronnych

Przejścia przewodu wodociągowego pod drogami gruntowymi, gruntowymi o nawierzchni ulepszonej (żwirowej) należy wykonać w stalowej izolowanej rurze ochronnej. Przewód wodociągowy należy zmontować w rurze ochronnej na płozach systemu raci lub im podobnych. Końce rur ochronnych zabezpieczyć końcówkami termokurczliwymi lub manszetami, zabezpieczającymi wolną przestrzeń pomiędzy rurą ochronną a rurą wodociągową przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w sposób niekontrolowany wody, pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu.

5.5.4. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Bloki oporowe należy zabudowywać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach), na końcówkach sieci, przy hydrantach, a także przy zmianach kierunku.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B-7,5.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B-7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy. Kształtki z PVC należy zabezpieczyć przed tarciem o beton przez oddzielenie go grubą folią lub taśmą z tworzywa.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą. Natomiast poniżej, do rzędnej spodu bloku, wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.5.5. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwę) należy instalować:

- ❖ w węzłach wodociągowych montażowych,
- ❖ na odgałęzieniu do hydrantu,
- ❖ w innych miejscach wymaganych przez normy lub warunki eksploatacji.

5.5.6. Hydranty nadziemne

Hydranty należy umieszczać:

- ❖ w terenie zabudowanym w odległości do 150 m jeden od drugiego,
- ❖ w najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) punktach sieci wodociągowej rozdzielczej.

5.5.7. Izolacje zabezpieczenie przewodu

Rury PVC i PE nie wymagają izolacji. Kształtki oraz elementy żeliwne i stalowe, złącza połączone uszczelką gumową, połączone łącznikami śrubowymi powinny być zabezpieczone.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia kształtek żeliwnych i stalowych po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu powinny być dokładnie oczyszczone, a następnie zaizolowane. Izolacja złączy powinna zachodzić, co najmniej 10 cm poza połączenie z izolacją rur. Do izolacji rur należy stosować: lepiki asfaltowe, asfalty przemysłowe izolacyjne PS. Rury stalowe ocynkowane należy izolować taśmą Denso (dwukrotnie).

Bitumiczne powłoki na rurach należy wykonywać w oparciu o normy

5.5.8. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Do wykonania zasyпки należy przystąpić natychmiast po odbiorze próby ciśnieniowej sieci. Grubość warstwy ochronnej, obsypki powinna wynosić 0,5 m ponad wierzch rury. Materiałem zasypki w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnio ziarnisty.

Po wykonaniu obsypki i jej zagęszczeniu można przystąpić do wypełnienia pozostałego wykopu (zasyпки). Do wypełnienia wykopu można użyć materiału rodzimego z zastrzeżeniem, że wielkość cząstek nie przekracza 30 cm.

Materiał w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczany ubijakiem po obu stronach przewodu do uzyskania stopnia zagęszczenia do około 85 i 90 % zmodyfikowanej wartości Proctora. Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu, określonej w PN-B-02480.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu.

W trakcie wykonywania zasyпки rur z PE nad przewodem należy umieścić taśmę lub siatkę sygnalizacyjną z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym.

5.5.9. Odwodnienie wykopów

W przypadku występowania wysokiego poziomu wody gruntowej, przewidziano obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej na czas budowy wodociągu. Odwodnienie wykopów należy wykonać przy pomocy pomp do odwodnień powierzchniowych z dna wykopu lub igłofiltrów.

Zasilenie agregatów pompowych w energię elektryczną odbywać się może z przewoźnego agregatu prądotwórczego. Sposób rozwiązania będzie zależał min. od sprzętu, jakim będzie dysponował wykonawca robót oraz od istniejących w danym momencie warunków technicznych, gruntowych, pogodowych.

Inspektor Nadzoru winien prowadzić dziennik ewentualnych pompowań w trakcie wykonywanych robót.

5.5.10. SPC BOROWIEC

I. POMPY

Zestaw będzie się składał z 4 pomp pionowych, wirowych, wielostopniowych. Pompy wyposażone są w standardowy (znormalizowany) silnik elektryczny: 2900 obr/min

Wszystkie elementy pompy stykające się z wodą łącznie z podstawą są wykonane ze stali nierdzewnej.

Przy ciśnieniu podnoszenia pomp wynoszącym: $H = 5,5 \text{ bar}$

- wydajność pompy ICV 6.8B/2,2 kW wynosi $Q = 6,5 \text{ [m}^3/\text{h]}$.
 - wydajność pompy ICV 10.6B/2,2 kW wynosi $Q = 7,5 \text{ [m}^3/\text{h]}$.
 - przy pracy 4 pomp jednocześnie zabezpieczamy dostawę wody w ilości $Q = 28,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$.
- Przy wydajności zerowej $Q = 0,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ wysokość podnoszenia pomp wynosi:

- ICV 6.8B wynosi 7,6 bar.
- ICV 10.6B wynosi 6,7 bar.

II. MECHANIKA I ZASTOSOWANA ARMATURA

Pompy wraz z silnikiem zamontowane będą na wspólnej ramie wykonanej ze stali kwasoodpornej typu OH 18 N9 - stal o zawartości 18% chromu i 9% niklu (zwykła stal nierdzewna nie zawiera niklu). Masa całego układu za pomocą wibroizolatorów przenosić się będzie na posadzkę (nie są wymagane fundamenty pod układ pompowy).

Układ mechaniczny zestawu hydroforowego wyposażony będzie następująco:

- armatura na ssaniu pomp – zawory odcinające,
- armatura na tłoczeniu pomp – zawory odcinające, zawory zwrotne,
- kolektor ssawny DN 100 (114,30x2,0mm) i tłoczny DN 100 (114,30x2,0mm) z rur stalowych kwasoodpornych,
- membranowe zbiorniki ciśnieniowe tłumiące uderzenia hydrauliczne w sieci – 1 szt,
- konstrukcja wsporcza ze stali kwasoodpornej,
- manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia – 2 szt,

Orurowanie w pompowni oraz konstrukcje wsporcze wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1

Rozwiązania konstrukcyjne w pompowni:

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- kolektory z króćcami przyłączeniowymi są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- kołnierze wywijane, luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej
- armatura odcinająca- przepustnice międzykołnierzowe z dyskami ze stali nierdzewnej,
- na kolektorze tłocznym zamontowane są zbiorniki przeponowe o pojem. 25 dm^3 -1 szt,
- kolektor tłoczny zamontowany jest powyżej kolektora ssawnego,
- prędkość przepływu medium w kolektorach jest $< 1,00 \text{ m/s}$,
- konstrukcję wsporcza jest wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1.

Technologia produkcji zestawu pomp oraz orurowania pompowni

Prefabrykacja pompowni realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Całkowity montaż wraz z próbą szczelności odbywa się przed wysyłką

urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur zastosowano technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia rur w zestawie realizowane są za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

III. STEROWANIE ZESTAWU HYDROFOROWEGO

Szafa sterownicza przeznaczona jest do powieszenia na ścianie pod pokrywą pompowni. Szafa zawiera kompletny osprzęt elektryczny i układ sterujący – zabezpieczający, zabezpieczenie przed suchobiegiem, komplet zabezpieczeń zwarciovych i termicznych. Sterowanie pompownią wody realizowane jest sterownikiem mikroprocesorowym IC 2001 współpracującego z przełączaną na wszystkie pompy przetwornicą częstotliwości firmy Danfoss.

Sterowanie tego rodzaju pozwala na utrzymanie stałego ciśnienia w rurociągu tłocznym niezależnie od wielkości różniców.

Opis szafy sterowniczej:

- obudowa metalowa, malowana proszkowo, posiada stopień ochrony IP 54,
- posiada znak CE,
- posiada podwójne drzwi zamykane na zamki z wkładką patentową
- wyposażenie rozdzielnie sterującej:
 - sterownik mikroprocesorowy,
 - przetwornica częstotliwości Danfoss,
 - odrębne moduły sterownika i klawiatury do zmiany nastaw,
 - aparatura zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i termiczne),
 - rozłącznik główny,
 - kontrola faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz,
 - kontrola ciśnienia: przetwornik ciśnienia,
 - sygnalizacja zasilania, pracy pomp,
 - ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane.
 - zasilanie na listwie 2 x 240V (dla odbiorników) osuszacz oraz grzejnik elektryczny do 1,5 kW).
 - zabezpieczenie pod grzejnik elektryczny, osuszacz i oświetleniową lampę.

Cechy sterownika mikroprocesorowego:

- sterownik posiada możliwość pracy z przetwornicą częstotliwości,
- sterownik posiada możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu pompowego,
- sterownik jest wyposażony w złącze RS 485 i 232 oraz dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury,

- sterownik umożliwia sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- sterownik uniemożliwia jednoczesne załączanie więcej niż jednej pompy, przesuując w czasie rozruchy poszczególnych pomp,
- sterownik blokuje możliwość natychmiastowego włączenia / wyłączenia pompy po wyłączeniu / włączeniu poprzedniej, poprzez co uniemożliwia pulsacyjną pracę w przypadku gwałtownych zmian poboru wody,
- sterownik pozwala na ograniczenie maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie,
- sterownik zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej,
- sterownik posiada zabezpieczenie i wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym,
- sterownik umożliwia włączanie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia,
- sterownik powinien umożliwiać na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu,
- sterownik umożliwia przełączanie pomp, w czasie małych poborów wody zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
- sterownik umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego w zależności od liczby włączonych pomp poprzez dyskretne zmiany ciśnienia,
- sterownik umożliwia dopasowanie układu charakterystyki rurociągu, w przypadku dodatkowego wyposażenia układu w przepływomierz z nadajnikiem poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu,
- sterownik umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową,
- sterownik umożliwia współpracę z modemem GSM, co pozwala na przesyłanie sygnałów przez sieć komórkową - wysyłanie wiadomości poprzez modem GSM przy zestawie do modemu GSM przy komputerze lub wysyłanie wiadomości SMS,
- sterownik umożliwia współpracę z komputerem za pomocą połączenia kablowego poprzez łącze szeregowo w standardzie RS 485 i 232,
- sterownik umożliwia rejestrację zużycia energii elektrycznej,
- sterownik umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych,
- sterownik, posiada możliwość odczytu z panelu sterownika (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą,
- sterownik jest wykonany w stopniu ochrony IP 54,
- posiada znak CE.

IV. OBUDOWA POMPOWNI WODY

Wykonana jest z betonu B 45 o średnicy wewnętrznej DN 2500 i wysokości obudowy zgodnej z rysunkiem. Pokrywa pompowni wykonana będzie z betonu klasy B-45 o wysokości H=200mm.

Cechy charakterystyczne obudowy:

- posiada aprobatę techniczną lub znak CE ,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe są wykonane jako szczelne,

- średnica obudowy zapewnia możliwość swobodnego montażu pomp oraz wyposażenia wewnętrznego pompowni.

V. WYMAGANIA OGÓLNE ODNOŚNIE POMPOWNI WODY

Wymagania odnośnie zestawu pompowego:

- o wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- o wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
- o urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR.

VI. POSADOWIENIE KOMORY

Komorę do SPC wykonać jako żelbetową posadowioną na płycie przeciwwyporowej gr. 20cm wg. danych producenta, np. Wifabet Warszawa lub o parametrach nie gorszych. Komorę należy zaizolować przeciwwilgociowo elastyczną powłokową wodoszczelną np. CERESIE CR 166.

VII. OGRODZENIE TERENU STACJI

Ogrodzenie wykonać z gotowych paneli konfekcjonowanych o wysokości 136cm na słupkach stalowych obsadzonych w gruncie i obetonowanych. Na ogrodzeniu zamontować bramę szerokości 3m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OSI pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Prace przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- ❖ określić stan terenu,
- ❖ ustalić sposób zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ❖ ustalić metody wykonywania wykopów,
- ❖ ustalić metody prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania robót.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę PN-B-10736:1999 i PN-B-10725:1997.

W szczególności kontrola i badania winny obejmować:

- ❖ sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- ❖ zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, w tym zabezpieczenie terenu wokół wykopów z wolnym pasem wzdłuż wykopu,
- ❖ obudowę wykopów,
- ❖ zabezpieczenie krzyżujących się z wykopem urządzeń podziemnych,
- ❖ zejścia do wykopów,
- ❖ bezpieczną odległość od budowli sąsiadującej,
- ❖ podłoża naturalnego i wzmocnionego,
- ❖ badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w

- odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- ❖ głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
 - ❖ ułożenie przewodu na podłożu,
 - ❖ odchylenie osi przewodu i jego spadek,
 - ❖ zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
 - ❖ zmiana kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
 - ❖ zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
 - ❖ zabezpieczenia przed korozją,
 - ❖ szczelności całego przewodu,
 - ❖ warstwy ochronnej obsypki przewodu,
 - ❖ wykonania bloków oporowych,
 - ❖ zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- ❖ odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- ❖ odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- ❖ odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- ❖ dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- ❖ różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- ❖ dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm.

7. OBMIAR ROBOT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OSI pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

- ❖ Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OSI pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z projektem budowlanym, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie

technologiczne czynności związane z budową sieci i przyłączy wodociagowych, a mianowicie:

- ❖ roboty przygotowawcze,
- ❖ roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- ❖ przygotowanie podłoża,
- ❖ roboty montażowe wykonania rurociągów,
- ❖ wykonanie rur ochronnych,
- ❖ wykonanie izolacji,
- ❖ próby szczelności przewodów,
- ❖ zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

8.3. Odbiór częściowy

Długość odcinka przewodu przeznaczonego do odbioru częściowego, jeżeli w projekcie budowlanym nie przewiduje się dłuższych odcinków, nie powinna być mniejsza niż 100 m i powinna wynosić:

- ❖ około 300 m w przypadku ułożenia przewodu w wykopach o ścianach umocnionych,
- ❖ około 1000 m w przypadku przewodów ułożonych w wykopach nie umocnionych.

W przypadku przewodu wykonanego z różnych materiałów odbiorem technicznym częściowym powinien być objęty odcinek przewodu wykonany z jednego materiału, niezależnie od jego długości.

Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- ❖ pozwolenie na budowę,
- ❖ projekt budowlany,
- ❖ dziennik budowy,
- ❖ dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia wprowadzone w trakcie budowy,
- ❖ dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów spełniające wymogi PN i aprobat technicznych,
- ❖ protokoły poprzednich odbiorów częściowych,
- ❖ specjalne ustalenia użytkownika (Inwestora) z wykonawcą robót, dotyczące jakości prac.

Przebieg i wyniki przeprowadzonych badań podczas odbiorów częściowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy lub dołączone do niego w sposób trwały i podpisane przez członków komisji.

8.4. Odbiór końcowy

Zgodnie z PN-B-10725:1997 przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- ❖ wg 8.3. przy czym projekt budowlany powinien zawierać zmiany wprowadzone w trakcie budowy,
- ❖ protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- ❖ inwentaryzację geodezyjną przewodu na planie sytuacyjnym wykonaną przez uprawnionego geodetę,
- ❖ protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- ❖ protokoły przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu, łącznie z pozytywnymi wynikami wykonanych analiz wody;

Zgodność wykonanych robót z projektem bada się sprawdzając:

- ❖ czy przedłożono wszystkie dokumenty podane w pkt. 8.3. i 8.4.,

- ❖ przedłożone dokumenty pod względem merytorycznym i formalnym,
- ❖ czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do projektu i umotywowane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera,
- ❖ wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej,
- ❖ sprawdzenie materiałów przewidzianych do wbudowania na zgodność z PN i aprobatami technicznymi, polega na porównaniu ich cech z wymaganiami określonymi w projekcie.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru końcowego powinny być ujęte w protokole. Wyniki badań należy uznać za zgodne z normą, jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania normy. Jeżeli którekolwiek z wymagań, przy odbiorze częściowym lub końcowym, nie zostało spełnione, roboty należy uznać za wykonane niezgodnie z wymaganiami normy i po wprowadzeniu i wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OSI pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci wodociągowej obejmuje:

- ❖ dostawę materiałów,
- ❖ wykonanie robót przygotowawczych,
- ❖ wykonanie i umocnienie wykopu wraz z jego odwodnieniem,
- ❖ przygotowanie podłoża,
- ❖ ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego uzbrojenia,
- ❖ wykonanie zabezpieczeń przewodu przy przejściu pod drogami (rur ochronnych wraz z uszczelnieniem i uzbrojeniem),
- ❖ przeprowadzenie próby szczelności,
- ❖ wykonanie izolacji rur,
- ❖ zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- ❖ doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- ❖ pomiary i badania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 1. | PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 2. | PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| 3. | PN-B-10725:1997 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania. |
| 4. | PN-86/B-09700 | Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych. |
| 5. | BN-81/9192-04 | Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania. |

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 6. | BN-81/9192-05 | Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania. |
| 7. | PN-B-02863:1997 | Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa. |
| 8. | PN-81/B-01700/00 | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania. |
| 9. | PN-81/B-01700/02 | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych. |
| 10. | PN-91/M-54910 | Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych. |
| 11. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| 12. | BN-76/0648-76 | Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi. |
| 13. | PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania. |
| 14. | PN-74/H-74200 | Rury stalowe ze szwem, gwintowane. |
| 15. | PN-90/H-74105 | Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego. Podział i wymiary. |

10.2. Inne dokumenty

16. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
17. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
18. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
19. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków.
20. Obwieszczenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4 lutego 1999 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
21. Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PVC i PE produkowanych przez Wagin Metalplast Buk
22. Katalog budownictwa – KB4 – 4.11.6 (1) - przejścia rurociągami wodociągowymi pod przeszkodami – typ P3

Opracował:
mgr inż. Renata Kuczyńska
nr upr. BŁ/87/02

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1/E

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY SIECI WODOCIĄGOWEJ
RADZIEJEWO - LECHOWO GM. PIENIĘŻNO WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI,

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

KOD CPV 45315300-1

Inwestor: GMINA PIENIĘŻNO, UL. GENERALSKA 8, 14-520 PIENIĘŻNO

Wykonał: mgr inż. Mariusz Kopeć

Mgr inż. Mariusz Kopeć

Spis treści

1. Część ogólna.....	3
1.1. Wstęp.....	3
1.1.1. Nazwa zamówienia.....	3
1.1.2. Przedmiot i zakres robót.....	3
1.2. Wymagania ogólne.....	4
2. Część szczegółowa.....	4
2.1. Określenia podstawowe.....	5
2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2.3. Materiały.....	5
2.3.1. Zasilanie rozdzielni sterującej RS.....	5
2.3.2. Zasilanie rozdzielni R1.....	5
2.3.3. Instalacja wewnętrzna studni.....	6
2.3.4. Oświetlenie zewnętrzne.....	6
2.3.5. Ochrona zwarciova i przeciążeniowa.....	6
2.3.6. Uziemienie ochronne robocze.....	6
2.4. Sprzęt.....	6
2.5. Transport.....	6
2.6. Wykonanie robót.....	7
2.7. Kontrola jakości robót.....	7
2.8. Atesty i świadectwa jakości.....	7
2.9. Kontrola i badania w trakcie robót.....	7
2.10. Badania i pomiary po montażowe.....	7
2.11. Odbiór robót.....	7
2.12. Przepisy związane.....	7

1. Część ogólna.

1.1. Wstęp

1.1.1. Nazwa zamówienia

Specyfikacja Techniczna dotycząca wykonania i odbioru robót wykonywanych w ramach instalacji zasilania oraz wyposażenia dodatkowego Stacji Podwyższania Ciśnienia sieci wodociągowej Radziejewo-Lechowo gm. Pieniężno.

1.1.2. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem specyfikacji jest zakres i sposób wykonania instalacji zasilania oraz wyposażenia dodatkowego Stacji Podwyższania Ciśnienia sieci wodociągowej Radziejewo-Lechowo gm. Pieniężno.

W skład zakresu wchodzi:

- budowę linii kablowej zasilającej rozdzielnicę sterowania RS,
- podłączenie i wyposażenie rozdzielnicy obwodów wyposażenia studni R1
- wykonanie oświetlenia terenu
- wykonanie instalacji uziemienia ochronnego roboczego
- badania i pomiary

1.2. Wymagania ogólne

a/ Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową (projekt techniczny , przedmiar robót).

b/ Wszelkie zmiany i odstępstwa od przedłożonej dokumentacji projektowej należy przed wprowadzeniem do realizacji bezwzględnie uzgodnić z nadzorem autorskim i inwestorskim. Wprowadzenie zmian należy uwzględnić w dokumentacji powykonawczej.

c/ Roboty będą prowadzone w obiekcie czynnym. Ze względu na powyższe zaistnieje konieczność prowadzenia części robót (prace hałaśliwe) w godzinach popołudniowych i nocnych , co należy uwzględnić na etapie sporządzania oferty.

d/ Przystąpienie do robót należy poprzedzić przygotowaniem harmonogramu , uwzględniającego wytyczne działu prowadzącego realizację zamówienia.

e/ Rozdzielnicę elektryczną należy wyposażyć w zamek z kluczem zamiennym.

f/ Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem i wszelkimi uszkodzeniami pomieszczeń przyległych do pomieszczenia w którym prowadzi roboty.

g/ Wykonawca ma obowiązek zachowania porządku w miejscu prowadzenia robót i sprzątnięcia miejsca prac każdorazowo po ich zakończeniu.

h/ Wszelkie postanowienia niniejszej specyfikacji odnoszą się do Wykonawcy robót branży elektrycznej.

Wykonawca zobowiązany jest opracować szczegółowy wykaz materiałów zawierający specyfikację świadectw jakości, atestów, certyfikatów, świadectw gwarancyjnych lub aprobat technicznych, wykaz sprzętu, maszyn i środków transportu, wykaz pracowników kierujących robotami, nadzorujących i wykonujących roboty, zawierający informacje o kwalifikacjach zawodowych, uprawnieniach do wykonywania robót, kierowania robotami, obsługi sprzętu, maszyn i środków transportu jak również informacje dotyczące aktualnych szkoleń i instruktaży w zakresie BHP.

2. Część szczegółowa.

2.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

- **aprobata techniczna** – dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu zastosowań z wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczy – służących do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych;
- **instalacja elektryczna** – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (np. elementami mocującymi i izolacyjnymi), a także urządzeniami oraz aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;
- **instalacja odbiorcza** – część instalacji elektrycznej, znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń pomiędzy dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej, a w przypadku braku takiego układu pomiarowego, za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację odbiorcy od strony zasilania;
- **kabel (kabel elektryczny)** – przewód jedno – lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, zaopatrzony w powłokę ochronną i pancierz uzależniony od środowiska, w jakim ma być ułożony (ziemia, woda, kanały podziemne, powietrze itp.);
- **łącznik izolacyjny** – łącznik umożliwiający w stanie otwarcia utworzenie przerw izolacyjnych między rozłączonymi częściami poszczególnych biegunów o wytrzymałości elektrycznej i innych właściwościach zapewniających bezpieczeństwo ludzi i urządzeń;
- **napięcie znamionowe instalacji** – napięcie, na które instalacja elektryczna lub jej część została zaprojektowana (zbudowana);
- **obciążalność prądowa długotrwała (przewodu)** – maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwanie w określonych warunkach bez przekraczania dopuszczalnej temperatury przewodu;
- **obciążenie instalacji elektrycznej** – stan pracy instalacji, w którym część bądź wszystkie odbiorniki energii elektrycznej w poszczególnych obwodach są włączone i pobierają energię; różni się obciążenie instalacji prądem lub mocą;
- **obwód (instalacji elektrycznej)** – zespół elementów (np. odbiorniki, aparaty elektryczne, łączniki) odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii (złącze, źródło awaryjne) chronionych wspólnym zabezpieczeniem;
- **odbiornik energii elektrycznej** – urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. światło, energię mechaniczną;
- **osprzęt elektroinstalacyjny** – zestaw (zbiór) elementów o różnej konstrukcji, zależnej od sposobu układania przewodów instalacji elektrycznej, przeznaczony do mocowania, łączenia i ochrony (osłony) tych przewodów (np. uchwyty, puszki instalacyjne, listwy osłonowe i zaciskowe, rury osłonowe itp.);
- **oświetlenie podstawowe** – oświetlenie elektryczne wewnętrzne lub/i zewnętrzne, zasilane z podstawowego źródła energii (złącza), zapewniające w danym miejscu wymagane warunki oświetlenia przy normalnej pracy urządzeń oświetleniowych;
- **oświetlenie awaryjne** – oświetlenie elektryczne samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne) oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania (akumulatory);
- **prąd obliczeniowy (obwodu)** – prąd przewidywany w obwodzie elektrycznym podczas normalnej pracy;
- **prąd przetężeniowy** – dowolna wartość prądu większa od wartości znamionowej; dla

- przewodów wartością znamionową jest obciążalność prądowa długotrwała;
- **prąd zwarcia** – prąd o wartości przekraczającej dopuszczalne obciążenie instalacji, pojawiający się w obwodzie elektrycznym na skutek wystąpienia zwarcia (stanu zwarcia);
 - **przebieżenie** – stan zwarcia lub przeciążenia instalacji elektrycznej, w której natężenie prądu płynącego w obwodach elektrycznych długotrwanie przekracza wartość dopuszczalną;
 - **przewód elektryczny** element instalacji elektrycznej służący do przewodzenia prądu, wykonany z materiału o dobrej przewodności elektrycznej w postaci drutu, linki lub szyny, izolowany lub bez izolacji;
 - **przewód neutralny (N)** – przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieci i mogący służyć do przesyłania energii elektrycznej;
 - **przewód ochronny (PE)** – przewód lub żyła przewodu przeznaczony do połączenia: części objętych połączeniem wyrównawczym, głównej szyny uziemiającej, uziomu, oraz uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub sztucznego punktu neutralnego;
 - **rozdzielnica** – zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolnostojącej, przyścienniej lub wnękowej – z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej – z wewnętrznymi liniami zasilającymi (WLZ);
 - **uziemienie** – połączenie bezpośrednie lub pośrednie określonego punktu obwodu elektrycznego z ziemią w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych;
 - **uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi), tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem (ziemią);
 - **wewnętrzna linia zasilająca (WLZ)** – część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze.

2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

2.3. Materiały

2.3.1. Zasilanie rozdzielni sterującej RS

Do zasilania rozdzielni sterującej SPC dobrano kabel typu YKY 5x10 mm² (zasilanie z ZKP). Linie kablową (wlz) od ZKP do RS układać zgodnie z normą N SEP -E-004 na głębokości 70cm oraz 90 cm ułożonych na użytkach rolnych. Kabel w miejscach kolizji z innymi mediami (rurociągi ściekowe) zachować przepisowe odległości pionowe 25cm + średnica rurociągu oraz osłonie rurą osłonową DVK75. Kabel należy wprowadzić do studni i podłączyć w rozdzielnicy sterowniczej RS. Rozdzielnicza sterownicza - dostawa i montaż wraz z technologią SPC.

2.3.2. Zasilanie rozdzielni R1

Do zasilania urządzeń wyposażenia SPC zaprojektowano rozdzielnicę R1 jako natynkową RN55 2x12+1. Należy ją podłączyć z rozdzielnicy RS przewodem YDY 5x2,5mm². Wyposażona ona będzie w aparaturę zabezpieczającą zasilane obwody oraz elementy sterowania oświetleniem zewnętrznym. Połączenia główne obwodów w rozdzielni należy wykonać poprzez czterobiegunowy blok rozdzielczy.

2.3.3. Instalacja wewnętrzna studni

Instalację elektryczną gniazd wtyczkowych 1-fazowych wykonać jako natynkową w rurkach PCV RL28 przewodem YDY 3x2,5mm² (zasilanie grzejnika, osuszacza oraz gniazdo rezerwowe). Instalację oświetlenia wykonać jako natynkową w rurkach PCV RL28 przewodem YDY 3x1,5mm²

(oprawa przemysłowa z siatką metalową E27 60W poprzez łącznik. Zastosować osprzęt hermetyczny.

2.3.4. Oświetlenie zewnętrzne

W granicach projektowanej SPC w miejscu wskazanym na planie należy zamontować oprawę oświetleniową SGS101 1 x SON70W na słupie SAL 60H. Słup montować na prefabrykowanym fundamencie. Z rozdzielni R1 kabel należy wprowadzić bezpośrednio do oprawy. Sterowanie oświetleniem wykonać za pomocą zegara astronomicznego lub zegar i czujnik zmierzchowy.

2.3.5. Ochrona zwarciowa i przeciążeniowa

Urządzenia do ochrony zwarciowej i przeciążeniowej są na wyposażeniu rozdzielnicy wewnętrznej RS, którą dostarcza producent oraz rozdzielnicy R1.

2.3.6. Uziemienie ochronne robocze

Przy studni SPC należy wykonać uziom o rezystancji $R_u < 30\Omega$ i połączyć z punktem PE rozdzielni, konstrukcją metalową SPC oraz słupa oświetleniowego. Uziemienie ochronne robocze obiektu będzie składać się z:

- połączenia rozdzielnicy RW z uziomem bednarką ZnFe 30/4
- złącza kontrolnego,
- uziomu pionowego wykonanego za pomocą sond typu GALMAR

Wykonawca może zastosować materiały zamienne w stosunku do wyspecyfikowanych w projekcie na materiały o podobnych właściwościach użytkowych i jakościowych.

2.4. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

2.5. Transport

Wykonawca jest zobowiązany uzgodnić ze służbami wartowniczymi każdy wjazd samochodu dostawczego na teren obiektu.

2.6. Wykonanie robót

Zakres wykonywanych robót

- Wykonanie WLZ zasilającej rozdzielnicę RW
- Wykonanie instalacji uziemienia ochronnego roboczego
- Badania i pomiary

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za powierzone instalacje branży elektrycznej i wszelkie instalacje techniczne pomocnicze (tzw. instalacje elektryczne placu budowy) wykonywane w zakresie własnym, metody organizacyjno-techniczne prowadzenia robót oraz stosowanie przepisów BHP. Powyższe ma zastosowanie również do instalacji elektrycznych wykonywanych w ramach realizacji przedmiotu zamówienia. Wykonawca poprowadzi czasową eksploatację wymienionych powyżej instalacji przy wykorzystaniu własnej uprawnionej i wyspecjalizowanej kadry pracowniczej, poczynając od przekazania tzw. frontu robót do ich zakończenia potwierdzonego końcowym odbiorem technicznym.

2.7. Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy montażu instalacji elektrycznych w przebudowywanym warsztacie.

2.8. Atesty i świadectwa jakości

Aparaty i urządzenia elektryczne oraz przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atesty fabryczne lub świadectwa jakości, wydane przez producentów.

2.9. Kontrola i badania w trakcie robót:

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej powinna obejmować sprawdzenie

- zgodności zastosowanych wyrobów i urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,

2.10. Badania i pomiary po montażowe

Po zakończeniu robót należy sprawdzić:

- jakość i kompletność wykonanych robót,
 - zgodność wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
 - skuteczność działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
 - oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych, oraz wykonać pomiary:
 - pomiar rezystancji izolacji przewodów
 - pomiary instalacji uziemienia ochronnego

2.11. Odbiór robót

W trakcie odbioru instalacji elektrycznej należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji izolacji przewodów i kabli oraz ciągłości przewodów ochronnych,
- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

2.12. Przepisy związane

W zakresie oświetlenia awaryjnego obowiązują w Polsce następujące przepisy prawne:

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. PRAWO BUDOWLANE (Dz. U. Nr 89 poz. 414)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z 03.11.1992r. w sprawie przeciw pożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 92 poz. 460 par.4.2)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

(Dz. U. Nr 10 poz.46 z 1995r).

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 04.03.1999r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz. U. Nr 22 poz. 209)
- Polska Norma PN-84/E-02033 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”
- Polska Norma PN-92/N-01256/01 „Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa”
- Polska Norma PN-92/N-01256/02 „Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja”
- Polska Norma PN-91/E-05009/01 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- Polska Norma PN - IEC 60364-5-56 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”. Część 5; Arkusz 56.
- Polska Norma PN-EN 60598-2-22 „Oprawy oświetleniowe. Część 2: Wymagania szczegółowe. Dział 22: Oprawy oświetlenia awaryjnego”.
- PN-EN- 12464-1 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
- PN-92/E-05009/41 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-92/E-05009/53 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-92/E-05009/53 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-87E-05110/05– Elektroenergetyczne urządzenia rozdzielcze prądu przemiennego o napięciu znamionowym do 380V dla budownictwa ogólnego. Tablice obwodowe.
- PN-IEC 439-1+AC:1994 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.