

Akawai Marcin Traczyk
PROJEKTOWANIE I NADZÓR INWESTYCJI

Kielce, ul. Zagórska 195/3, tel. 601 294 780, 41 343 32 39, email: akawai@wp.pl

Specyfikacja Techniczna
Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

dla inwestycji:

Przebudowa przepompowni ścieków P4
w msc. Bobowa na działce nr 374/2.

Branże:

- sanitarna
- elektryczna

Numer działki usytuowania obiektu: 374/2		
Lokalizacja:	miejsowość:	Bobowa
	województwo:	małopolskie
Inwestor:	Gmina Bobowa, ul. Rynek 21, 38-350 Bobowa	
Autor: mgr inż. Marcin Traczyk		

Kielce, 12.2020r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
OST D.00.00.00 OGÓLNA SPECYFIKACJA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne, które muszą być przestrzegane przez Wykonawcę robót oraz stosowane w ścisłym powiązaniu ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi. ST określa wspólne dla wszystkich elementów robót wymagania dotyczące przebudowy przepompowni ścieków P4 w msc. Bobowa na działce nr 374/2. W przypadku wystąpienia niezgodności Specyfikacji Technicznej z Ogólnymi lub Szczegółowymi Warunkami Umowy ostateczne znaczenie będą miały warunki określone w Umowie.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych przy zleceniu, wykonaniu i odbiorze robót, w zakresie określonym w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres prac dotyczących niniejszego zadania wchodzi przebudowy przepompowni ścieków P4 w msc. Bobowa na działce nr 374/2 w branżach: sanitarnej, elektrycznej.

1.4. Określenia podstawowe i skróty

Użyte w ST określenia należy rozumieć następująco:

Aprobata Techniczna – dokument stwierdzający przydatność wyrobów budowlanych do zamierzonego stosowania

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji zamówienia.

Inspektor Nadzoru – osoba (lub grupa osób) występująca z ramienia Inwestora i wykonująca nadzór nad wykonywaną Inwestycją

Polecenie Inspektora Nadzoru – wszelkie polecenia przekazywane wykonawcy przez Inspektora, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z Specyfikacjami Technicznymi.

Odpowiednia zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, przyjmowanymi dla danego rodzaju robót budowlanych.

Skróty użyte w ST mają następujące znaczenie:

PN - Polska Norma

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

1.5. Bezpieczeństwo na placu budowy

Po przekazaniu terenu placu budowy Wykonawca będzie odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszystkich zatrudnionych osób, za ochronę przed wandalizmem i kradzieżą materiałów i sprzętu oraz za bezpieczeństwo ruchu publicznego oraz wewnętrznego na tym terenie przez cały okres prowadzenia robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.6. Dziennik Budowy

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy (w przypadku gdy jest wymagany) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953). Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do uzgodnienia proponowaną formę i szczegółowy spis treści Dziennika Budowy. Dziennik Budowy jest prowadzony w języku polskim.

1.7. Ochrona mienia publicznego i prywatnego

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie mienia publicznego i prywatnego przed szkodami będącymi konsekwencją prowadzonych robót. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca odpowiada za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W razie roszczenia strony trzeciej w związku z takimi szkodami, Wykonawca wraz ze swoim towarzystwem ubezpieczeniowym podejmie natychmiastowe działanie w celu rozstrzygnięcia roszczenia i będzie informował Zamawiającego o postępach w sprawie oraz o szczegółach osiągniętego porozumienia.

1.8. Ochrona środowiska

W czasie wykonywania robót Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska.

Wykonawca podejmie wszelkie konieczne kroki w celu zapewnienia ochrony środowiska przez cały czas trwania robót, a w tym między innymi za:

- I. Składy materiałów i magazyny będą zasłonięte przed widokiem publicznym oraz ulokowane w miejscu, z którego hałas nie przeniknie do lokalnego środowiska.
- II. Wykonawcy nie wolno używać żadnych materiałów posiadających wady (nowych lub z odzysku), które mogłyby stwarzać niebezpieczeństwo dla środowiska; wszystkie materiały muszą być stosowane zgodnie z zaleceniami producenta.
- III. Wykonawca winien odpowiadać całkowicie za usuwanie odpadów i śmieci ze wszystkich miejsc na placu budowy i z miejsc związanych z prowadzonymi pracami, przy czym zawsze musi ściśle przestrzegać przepisów odnośnych władz.
- IV. W trakcie realizacji robót Wykonawca winien nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska zarówno na placu budowy jak i w jego otoczeniu. Wykonawca winien zabezpieczyć wszelkie rodzaje odpadów wraz ze śmieciami, odpadkami przemysłowymi i komunalnymi, a następnie przetransportować je na wysypisko śmieci. Wszelkie koszty z tym związane ponosi Wykonawca.

1.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

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

Ze względu na charakter prac wykonywanych na wysokości, wykonawca doloży wszelkich starań w celu właściwego zabezpieczenia prowadzonych prac.

1.10. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca winien podjąć wszelkie możliwe środki dla zapewnienia na czas realizacji robót bezpieczeństwa pożarowego. Wykonawca winien przestrzegać wszystkie przepisy i zalecenia odnośnych władz w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami na terenie placu budowy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny

za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

Charakter prac wykonywanych w otoczeniu elementów łatwopalnych wymusza na wykonawcy zachowanie szczególnej uwagi, w celu nie dopuszczenia do zaprószenia ognia.

1.11. Aprobaty Techniczne

Wykonawca winien uzyskać Aprobaty Techniczne na wyroby określone w Szczegółowych Spec. Technicznych.

1.12. Zaplecze Wykonawcy

Wszelkie rzeczywiste koszty związane z ich obsługą i utrzymaniem (oświetlenie, ogrzewanie, zaopatrzenie w wodę, odprowadzenie ścieków, łączność itp.) ponosi Wykonawca.

2. MATERIAŁY

Wykonawca winien uzyskać aprobaty techniczne na wszystkie materiały określone w Szczegółowych ST.

2.1. Źródła zaopatrzenia w materiały i wymagania jakościowe

- a) Wszystkie materiały użyte do robót powinny być pobrane przez Wykonawcę ze źródeł przez niego wybranych i zbadanych.
- b) Dopuszcza się stosowanie materiałów, elementów i wyrobów zarówno krajowych albo z importu, przy czym materiały importowane muszą posiadać świadectwa zgodności z PN (BN) lub aprobatami technicznymi. Wbudowywane materiały muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru oraz Konserwatora Zabytków.
- c) Zastosowane w specyfikacjach szczegółowych określenie przedmiotu zamówienia poprzez wskazanie nazwy producenta ma na celu jedynie doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.
- d) W przypadku, gdy w specyfikacji szczegółowej nie podano wymagań technicznych dla materiałów, elementów i wyrobów albo podano je w sposób ogólny, albo dokonuje się ich zamiany na inne niż określono w projekcie, należy każdorazowo dokonać odpowiednich uzgodnień z Inspektorem Nadzoru.

2.2. Kontrola materiałów

- a) Wszystkie materiały przewidziane do użycia podczas budowy będą przed dopuszczeniem do robót podlegać kontroli. **Materiały nie spełniające wymagań określonych w ST nie mogą zostać wykorzystane przy realizacji zamierzenia inwestycyjnego.**
- b) Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru świadectwa zgodności poszczególnych dostaw materiałów z atestami, PN i Aprobatami Technicznymi.

2.3. Przechowywanie materiałów budowlanych

- a) Materiały powinny być przechowywane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do robót.
- b) Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, **bez dodatkowych opłat** ze strony Zamawiającego.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu zamieszczono w poszczególnych Szczeg. Spec. Technicznych.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopię dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW

- a) Wszystkie materiały powinny być transportowane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i

przydatności do robót.

b) Liczba środków transportu powinna zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST i w terminie zgodnym z harmonogramem.

c) Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, **na własny koszt**, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane użytkowymi pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady organizacji robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z wymaganiami ST.

Uwagi ogólne

1. Roboty należy wykonywać przy warunkach otoczenia określonych w PN i zgodnie z instrukcją Producenta. W przypadku konieczności wykonania robót w innych warunkach urządzenia należy zabezpieczyć przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi.
2. Robotami mogą kierować osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, powinni być również członkami Izby Inżynierów Budownictwa, posiadać aktualne ubezpieczenie OC, oraz aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia bhp.
3. Pracownicy wykonujący prace muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe potwierdzone świadectwem lub dyplomem szkoły lub uczelni kształcącej w danej specjalności budowlanej oraz aktualne zaświadczenie o ukończeniu szkolenia bhp.
4. Wszelkie prace remontowe i budowlane winny być prowadzone przez specjalistyczne firmy, mające doświadczenie, umiejętności i dorobek w dziedzinie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6. KONTROLA JAKOŚCI PRAC

6.1. System kontroli jakości Wykonawcy

6.1.1. Dane ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie, wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót.

System kontroli prowadzony przez Wykonawcę powinien być zatwierdzony przez Inspektora. Wykonawca powinien przeprowadzić badania i inspekcję materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Specyfikacjach.

Inspektor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o niedociągnięciach dotyczących urządzeń, sprzętu, zaopatrzenia, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia są tak poważne, że mogą wpływać ujemnie na wyniki badań, Inspektor natychmiast wstrzyma zgodę na użycie badanych materiałów. Ponowne dopuszczenie do użycia nastąpi dopiero wtedy, gdy usunięte zostaną niedociągnięcia. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość zostały określone w Szczegółowych Specyfikacjach. Jeżeli jakieś badanie nie zostało określone, to Wykonawca powinien ustalić jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową.

Ustalenia takie powinny być zatwierdzone przez Inspektora.

6.1.2. Badania

Badania powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami polskich norm. W przypadku, gdy polskie normy nie obejmują badania wymaganego w ST. stosować można wytyczne krajowe lub normy zagraniczne, albo inne procedury np. zalecenia producenta materiałów budowlanych, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

6.1.3. Raporty z badań

Wykonawca powinien przechowywać kompletne raporty ze wszystkich badań i inspekcji i na życzenie

udostępnić je Zamawiającemu.

6.1.4. Oplata za badania

Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania i przeprowadzenia systemu kontroli materiałów i robót, włączając w to pobieranie próbek, badania i kontrolę w ramach kosztów wliczonych do stawki jednostkowej poszczególnych robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, w jednostkach ustalonych w poszczególnych ST.

7.2. Podstawowe zasady i czas przeprowadzenia obmiaru.

- a) Obliczenia powinny być wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
- b) Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
- c) Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne

Inspektor będzie przeprowadzał regularne kontrole i badania robót przez cały okres trwania Umowy, łącznie z okresem gwarancyjnym.

8.2. Odbiór części robót

Inspektor wyda Świadectwo Odbioru części lub etapu robót objętych Umową po otrzymaniu wniosku od Wykonawcy oraz po zakończeniu robót dla tej części lub etapu wykonanego w sposób zadowalający Inspektora.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Szczeg. Spec. Tech., użycia właściwych materiałów.

8.3. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Polega on na ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tych robót dokonuje Inspektor po zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do odbioru. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Inspektora o gotowości do odbioru.

W wypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji Inspektor zarządza rozbiórkę wykonanego elementu na koszt Wykonawcy.

8.4. Odbiór końcowy

Elementy podlegające rekonstrukcji – odtworzeniu powinny odbierane być komisyjnie przy współudziale autora projektu, inwestora i przedstawicieli służb konserwatorskich.

Wykonawca powiadomi Zamawiającego, gdy uzna, że roboty zostały ukończone i są gotowe do przejęcia i użytkowania zgodnie z ich przeznaczeniem, oraz że przygotował do odbioru niezbędne dokumenty.

Odbioru końcowego dokonuje się po zakończeniu robót. Inspektor dokonuje oceny jakościowej i ilościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz wnikliwej oceny wizualnej wykonanych robót. W wypadku kiedy Inspektor stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru. Inspektor może powołać komisję odbioru złożoną z przedstawicieli Zamawiającego.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych i robót zanikających,
- świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne wydane przez dostawców materiałów i urządzeń,

Oraz oświadczenia:

- kierownika budowy o zgodności wykonanych robót z przepisami i przywołanymi Polskimi Normami oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z ST,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót.

8.5. Uchybienia

Jeżeli Wykonawca porzuci roboty, odmówi lub nie zastosuje się do obowiązującego polecenia Zamawiającego, przerwie lub prowadzi roboty w sposób opieszały, niezgodny z umową lub mimo pisemnego upomnienia w inny sposób łamie Umowę, to zamawiający może wydać odpowiednie powiadomienie. Jeżeli wykonawca w ciągu 14 dni od dnia otrzymania takiego powiadomienia nie podejmie starań w celu naprawy zaniedbań, to Zamawiający może wypowiedzieć umowę.

W przypadku, gdy Zamawiający poniesie straty lub szkody, lub zostanie obciążony karami lub innymi należnościami w następstwie działań lub zaniedbań Wykonawcy, to Zamawiający jest upoważniony do obciążenia Wykonawcy całością powstałych kosztów lub taką ich częścią, za jaką zdaniem Zamawiającego Wykonawca jest odpowiedzialny.

8.6. Usuwanie wad

Zamawiający może powiadomić Wykonawcę o wystąpieniu wad w wykonanych robotach, w każdym czasie przed upływem gwarancji lub rękojmi. Wykonawca w możliwie najkrótszym czasie przystąpi do ich usunięcia. W przypadku, kiedy Wykonawca nie usunie wad, Zamawiający będzie upoważniony do wykonania wszelkich niezbędnych prac na koszt Wykonawcy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Roboty towarzyszące

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania wszelkich prac zabezpieczających elementy budowlane, a także okoliczne strefy realizacji prac przed szkodliwym wpływem prowadzonych robót.

Roboty tymczasowe związane z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy, obejmują:

- budowę oraz rozbiórkę pomostów roboczych, umocnień wykopów.
- oznakowania i zabezpieczenia stref roboczych, także przy ich demontażu i montażu.

9.2. Ustalenia ogólne

Cena jednostkowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartości zużytych materiałów,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- opłaty administracyjne obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.3. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są związane z robotami, które wykonuje. Jest w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie

tych przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za roboty od dnia rozpoczęcia aż do dnia, z którym nastąpi odbiór końcowy. Wykonawca zrekompensuje Zamawiającemu, jego wykonawcom, przedstawicielom i pracownikom skutki wszelkich roszczeń, strat, szkód i wydatków poniesionych w związku z niepoprawnie wykonanymi robotami.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - prawo budowlane - (Dz.U. 2010 nr 243 poz. 1623)
2. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r.- kodeks cywilny – (Dz. U. Nr 16 z 1964 r. z późniejszymi zmianami)
3. Ustawa z dnia 20 listopada 2009 r. prawo ochrony środowiska (Dz. U. z dnia 18 grudnia 2009r., Nr 215, poz. 1664).
4. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. z 2001 r. Nr 122 poz. 1321)
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2009 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót - wyd. ITB
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – PRZEPOMPOWIA ŚCIEKÓW – ROBOTY SANITARNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z przebudową przepompowni ścieków P4 w msc. Bobowa na działce nr 374/2 w branży sanitarnej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1, zgodnie z zasadami przyjętego programu finansowania inwestycji.

Szczegółowe dane zbiornika pompowni, wyposażenia, układu sterowania są podane w projekcie budowlanym.

2. PODSTAWOWE WYMAGANIA I PRZEPISY ZWIĄZANE

Dostarczona przepompownia powinna być wyprodukowana zgodnie z następującymi normami:

Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia,

Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu Część 2: Przepompownie ścieków bez fekaliiów,

Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekaliiów i z fekaliami,

Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej, Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Pojęcia ogólne i definicje,

Armatura Przemysłowa, Armatura zwrotna żeliwna, Zewnętrzne systemy kanalizacyjne

Część 6: Układy pompowe. Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.

3. WYKONANIE ROBOT

Kąt odchylenia od pionu wykonanego zbiornika przepompowni nie może być większy niż 1°.

Posadowiony zbiornik nie może wykazywać żadnych przecieków lub sączeń.

Przebudowę przepompowni projektuje się ze:

- studni polimerobetonowej dn wewn.2000 mm z włazem prostokątnym,
- 2 pomp zatapialnych,
- szafki sterowniczej 840x650x300mm,
- osprzętu i wyposażenia,

- odcinka kanału sanitarnego dn 200mm PVC

- zasuwę nożowej dn 200mm – 1 szt.

- biofiltrów antyodorowych – 2 szt.

oraz przebudowę części ogrodzenia terenu przepompowni oraz zaślepienie istn. studni przepompowni.

4. PODSTAWOWE PARAMETRY PRZEPOMPOWNI

Obudowa.

Obudowa pompowni wykonana jest w postaci prefabrykowanego zbiornika podziemnego o średnicy $\varnothing 2,0$ m i wysokości 5,11m, charakteryzującego się następującymi właściwościami:

-wysoka odporność na środowisko agresywne;

-odporność na korozję;

-całkowita szczelność i nieprzepuszczalność;

-nieszkodliwość dla środowiska;

-wysoka wytrzymałość mechaniczna i chemiczna.

W płaszczu bocznym wykonane są specjalne złącza umożliwiające połączenie przewodu dopływowego i odpływowego ścieków. Zbiornik pompowni wyposażony jest we właz, wywietrzniki grawitacyjne oraz szafę kontrolno – sterowniczą. Rury wentylacyjne o długości 1,0 m ponad pokrywą studni zbiornika należy wyposażyć w filtry antyodorowe neutralizujące zapachy.

Przyjęto usytuowanie wysokościowe pompowni:

- | | |
|--|-------------------|
| ▪ rzędna terenu: | - 272,40 m n.p.m. |
| ▪ rzędna dna kanału dopływowego: | - 269,94 m n.p.m. |
| ▪ rzędna osi rurociągu tłoczego: | - 271,44 m n.p.m. |
| ▪ rzędna posadowienia pompowni: | - 268,29 m n.p.m. |
| ▪ wzniesienie pompowni ponad teren projektowany: | - 1,00 m. |

Instalacja technologiczna.

W projektowanej pompowni zostaną zamontowane 2 pompy zatapialne do ścieków komunalnych o przelocie $\varnothing 80$ mm. Pompy montowane są do specjalnego kolana sprzęgającego pompę (żeliwo), wyposażonego w prowadnice

rurowe (stal nierdzewna), umożliwiającego montaż i demontaż pompy pod zwierciadłem ścieków. Uszczelnienie połączenia pompy z rurociągiem tłocznym następuje poprzez specjalny zaczepek na króćcu wylotowym pompy. Pompa sterowana jest automatycznie, przy pomocy sondy hydrostatycznej. Pompownia wyposażona w pomost roboczy, drabinkę żelazową, biofiltry oraz pozostałe elementy niezbędne dla jej prawidłowego funkcjonowania, wykonane ze stali nierdzewnej.

Pompownia standardowa wyposażona jest w podstawowe urządzenia rozruchowe składające się z:

- wyłącznika głównego;
- zespołu zabezpieczeń elektrycznych;
- systemu sterowania pracą i kontroli pracy pompy.

Układ sterowania pompownią jest całkowicie automatyczny i nie wymaga żadnych regulacji. Ustawienia poziomów załączania i wyłączania dokonuje przedstawiciel producenta przy uruchomieniu przepompowni. Układ sterowania oparty został o wskazania sondy hydrostatycznej. Sonda wyłącza pompę po osiągnięciu minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku, a załącza po osiągnięciu maksymalnego poziomu przez ścieki. Montaż pompowni wraz z instalacją pompową i technologiczną wykonuje producent pompowni, który udziela gwarancji na cały zakres dostawy i wykonywanych robót montażowych. Pompownia jest wyposażona w sygnalizację awaryjną, dźwiękowo – optyczną z możliwością ręcznego wyłączenia oraz **monitoring pracujący w systemie APN Profisystem**, który jest obecnie używany przez inwestora.

Pompy pompowni.

Wydatek obliczeniowy pompowni równy: $Q_0 = 15,2 \text{ l/s} = 54,72 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wymagana wysokość podnoszenia wynosi: $H_p = 23,33 \text{ m}$.

Wykorzystano istniejący rurociąg tłoczny z rur o średnicy $\text{Æ}110 \text{ mm}$.

Parametry nominalne dobranej pompy do ścieków sanitarnych:

-wydajność pompy	$Q = 15 \text{ l/s}$
-wysokość podnoszenia	$H = 23,33 \text{ m}$
-moc silnika	$N_s = 9,2 \text{ kW}$
-przelot pompy	$\text{Æ}80 \text{ mm}$

Montaż pompowni.

Wykonawca wykonuje:

- połączenia rur kanalizacyjnych do króćca zbiornika pompowni,
- doprowadzenie zasilania energetycznego do rozdzielnic, pozostały montaż i rozruch przepompowni.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy powiadomić zawczasu odbiorców, a następnie odciąć zasilanie w wodę odbiorców, których przykanaliki kanalizacyjne ciążą poprzez sieć kanalizacyjną do pompowni P4 w celu ograniczenia napływu ścieków.

W czasie robót rozbiórkowych i ziemnych, napływające na bieżąco ścieki powinny być przepompowywane pompami istniejącej pompowni do sieci tłocznej.

Istniejącą (starą) pompownię należy następnie unieczynnić tzn. umyć wewnątrz i wyposażenie ciśnieniowo wodą z dodatkiem detergentu, wypompować popłuczyny, odłączyć od zasilania i zamknąć.

W momencie posadawiania i montażu nowej studni pompowni, należy:

Zaślepić wylot studni S1 i wypompowywać ścieki na bieżąco ze studni S1 do beczkowni a następnie wywieźć na oczyszczalnię ścieków.

Po ukończeniu prac montażowych kanału S1-P4 oraz nowej przepompowni, należy usunąć zaślepienie studni S1, otworzyć zasuwę na dopływie pompowni i uruchomić pompownię.

Armatura.

Dla celów prawidłowej eksploatacji kanalizacji (konserwacja, czyszczenie rurociągu, prace remontowo – awaryjne) projektuje się zastosowanie zasuwę nożowej o średnicy DN200mm. Zasuwa zamontowana będzie na dopływie do pompowni. Zasuwę nożową kołnierkową zaprojektowano z żeliwa z teleskopowym przedłużeniem trzpienia, skrzynką uliczną do zasuw, dużą, żeliwną. Kołnierze łączyć śrubami ze stali nierdzewnej. Połączenia kołnierkowe należy izolować rękawami termokurczliwymi lub taśmą PE. Łączenie rurociągów z PE z innym materiałem wykonąć poprzez złącza kołnierkowe.

Pod zasuwą wykonać blok podporowy z betonu B-15. Wokół skrzynki do zasuwę należy wykonać „krążek żelbetowy” z betonu B-30.

Zabezpieczenie przepompowni

Przepompownię jak i szafę sterowniczą należy zabezpieczyć zamknięciem mechanicznym na klucz przed dostępem osób trzecich. Klucz należy ujednolicić z kluczami operatorskimi eksploatatora.

Informacje wyświetlane na panelu operatorskim

Panel operatorski będzie wyświetlał następujące informacje:

1. poziom ścieków w zbiorniku
2. prąd pomp,
3. zliczany czas pracy pomp przez sterownik,
4. kontrola zasilania energetycznego,
5. alarm przekroczenia dopuszczalnego poziomu w zbiorniku (na pływaku)
6. alarm przekroczenia minimalnego poziomu w zbiorniku (na pływaku)
7. alarm awarii pompy - wyłączenie zasilania pompy przez jedno z zabezpieczeń znajdujące się w obwodzie zasilania pompy
8. alarm zaniku napięcia lub asymetrii faz,
9. uszkodzenie zabezpieczenia przepięciowego B,C,D.

Ogrodzenie

Projektuje się także przebudowę części ogrodzenia terenu przepompowni w celu uwzględnienia dodatkowej studni oraz możliwości odprowadzania wód opadowych z terenu pompowni, która w obecnym stanie jest zatrzymywana na terenie przepompowni.

W tym celu należy zdemontować i przesunąć istn. 2 przęsła i 1 słupek oraz usunąć betonowy cokół ogrodzenia od strony południowej na dł. 3,5 m, a następnie, po zakończeniu robót instalacyjnych, zainstalować 3 słupki i 2 dodatkowe przęsła nowej części ogrodzenia wg planu zagospodarowania, ale bez betonowego cokołu, aby umożliwić odpływ wód opadowych, które w stanie obecnym nie mają naturalnego odpływu z terenu przepompowni.

Dojazd do budowy zapewnia droga o nawierzchni utwardzonej kruszywem o nachyleniu ok. 12%.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- „Instrukcją projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Instrukcją fabryczną producentów rur.

Wykonanie prób oraz odbioru robót montażowych dokonać zgodnie z normą PN-EN1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

5. BUDOWA PRZEPOMPOWNI

5.1. Zagospodarowanie terenu wokół przepompowni sieciowej

Teren wokół przepompowni powinien pozostać utwardzony za pomocą płyt chodnikowych betonowych.

Zabezpieczenie obiektu przed zalewaniem wodami deszczowymi będzie wykonane w sposób powierzchniowy przez stosowne ukształtowanie utwardzonej nawierzchni w kierunku od pompowni.

Teren wkoło przepompowni należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.2. Wymagania dotyczące zbiornika

1. Zbiornik przepompowni należy wykonać z polimerobetonu.

2. Stosować elementy opatrzone znakiem CE na potwierdzenie zgodności produkcji wg norm zharmonizowanych z dyrektywą 89/106/EWG

3. Betonowe elementy prefabrykowane powinny być przystosowane do montażu w środowisku agresywnym.

4. Przejścia rurociągów przez ściany zbiornika przepompowni wykonać jako szczelne.

5. Dno przepompowni powinno być tak ukształtowane by nie zalegały na nim osady i piasek.

Minimalną wysokość skosu między ścianą zbiornika, a jego dnem określa się na 500 mm. Kąt skosu winien wynosić $70^\circ \pm 5^\circ$

6. Wentylacja komory przepompowni powinna być wykonana jako grawitacyjna. Konstrukcja otworów wentylacyjnych winna uniemożliwiać wrzucanie do wnętrza jakichkolwiek stałych elementów.

7. Do mocowania wyposażenia w zbiornikach należy stosować kotwy do betonu ze stali kwasoodpornej.

5.3. Wyposażenie przepompowni

5.3.1. Pompy

Zastosowana pompa powinna być dostarczona z kolanem sprężelowym i kablem zasilająco-sterowniczym o długości min 10m (EPDM).

Izolacja klasy, co najmniej F-155°C, stopień ochrony IP 68 według IEC.

Zastosować pompy z wirnikiem z rozdrabniaczem o przelocie 80 mm.

5.3.2. Elementy wyposażenia stałego

Rurociągi wewnątrz przepompowni powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej w klasie 0H18N9 lub lepszej o grubości ścianek min. 2 mm. Spawy należy oczyścić i wytrawić a następnie dokładnie wypłukać.

Do obróbki elementów wyposażenia i orurowania używać narzędzi i materiałów przeznaczonych wyłącznie do tego celu. Stal kwasoodporna nie może podczas obróbki, magazynowania i transportu stykać się ze stalą zwykłą. Do połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze luźne odporne na warunki panujące w przepompowni.

Kołnierze luźne montować na fabrycznie wykonanych wywijkach wykonanych ze stali kwasoodpornej. Do połączeń należy stosować śruby, nakrętki i podkładki kwasoodporne klasy A4.

5.3.3. Armatura

Na pionach tłocznych w zbiorniku zamontować zawory zwrotne kolanowe o pełnym otwarciu przy prędkości 0,7 m/s zgodnie z PN-EN 12050-4,

5.4. Sterowanie przepompowni

Szczegółowe dane zbiornika pompowni, wyposażenia, układu sterowania są podane w projekcie budowlanym.

System wizualizacji powinien kontrolować stany pracy, stany awaryjne oraz umożliwiać sterowanie pracą przepompowni.

5.4.1. Obudowa sterownicy

- Wykonana z tworzywa sztucznego (plastiku), odporna na promieniowanie UV.

- O wymiarach: 840 (wysokość) x 650 (szerokość) x 300 (głębokość).

- Wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm.

- Przepompownię jak i szafę sterowniczą należy zabezpieczyć zamknięciem mechanicznym na klucz przed dostępem osób trzecich.

Klucz należy ujednolicić z kluczami operatora.

- Posadowiona na cokole betonowym, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej.

5.4.2. Wyposażenie

Wg załącznika.

6. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

7. TRANSPORT

Przepompownie prefabrykowane i armatura powinny być transportowane i składowane zgodnie z instrukcjami producenta.

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST-0.

9. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie trwania robót między wykonawcą a inżynierem/inspektorem nadzoru.

Jednostką obmiaru jest dla przepompowni ścieków -1 kpl.

10. ODBIÓR ROBÓT

10.1. Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST-0.

10.2. Wykonawca jest zobowiązany wykonać na swój koszt wszystkie niezbędne pomiary i sprawdzenia wykonanych

robót związanych z przepompownią.

10.3. Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób, pomiarów i inspekcji, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami inżyniera/inspektora nadzoru, a także odpowiednimi normami i przepisami.

11. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-0.

Podstawę płatności stanowi dostawa i montaż 1 kpl. przepompowni ścieków. Płatność za 1 kpl. przepompowni zawiera również:

- koszt pełnego wyposażenia technologicznego przepompowni,

- koszt dostawy i montażu sterowania,

- wykonanie zagospodarowania terenu przepompowni.

Koszty robót związanych z budową przepompowni ścieków Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robót.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW - ROBOTY ELEKTRYCZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru całości prac związanych z przebudowy przepompowni ścieków P4 w msc. Bobowa na działce nr 374/2 w branży elektrycznej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności przygotowawcze i podstawowe branży elektrycznej związane z podłączeniem przepompowni w zakresie realizacji inwestycji. Zakres Robót objętych ST obejmuje:

- Instalowanie rozdzielni elektrycznych,
- Instalowanie elektrycznego sprzętu pompowego,
- Inne instalacje elektryczne.

1.4. Szczegółowy zakres Robót objętych ST obejmuje:

- szafka sterownicza przepompowni wraz z wyposażeniem,
- połączenia urządzeń elektrycznych,
- pomiary powykonawcze.

1.5. Określenia podstawowe

1.5.1. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.5.2. Szafka zasilająca - element sieci elektrycznej zawierający urządzenia rozdzielcze, sterownicze, ochronne, itp. w obudowie szczelnej.

1.5.3. Szafa sterownicza - element pompowni, który stanowi wyodrębniona szafka zawierająca urządzenia i podzespoły sterownicze, rozdzielcze, ochronne, komunikacyjne, itp.

1.5.4. Tablica przepompowni - element instalacji elektrycznej dla zasilania przepompowni z pompą wporową który stanowi wyodrębniona rozdzielnica modułowa z szyną montażową i listwami zaciskowymi, zawierająca urządzenia sterownicze, rozdzielcze, ochronne i pomiarowe.

1.5.5. Uziom – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z gruntem.

Pozostałe określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami polskimi lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i ST-0.

2. MATERIAŁY I WYKONANIE ROBÓT

Podstawa opracowania: obowiązujące przepisy i normy.

Przedmiot i zakres opracowania

Projekt obejmuje linie kablowe ułożone pomiędzy rozdzielnicą zasilająco-sterowniczą a pompownią i oprawą LED.

Charakterystyka układu

- Napięcie zasilania 400/230V
- Moc przyłączeniowa $P_i = 20\text{kW}$
- Współczynnik mocy $\text{fi} = 0,93$
- Ochrona od porażen w sieci TN-C poprzez samoczynne wyłączenie zasilania

Zasilanie

Nowa pompownia zostanie zasilona za pomocą **istniejącego** kabla wyłączanej pompowni. Istniejący kabel należy przełożyć do nowoprojektowanej pompowni. Po przełożeniu kabla należy wykonać pomiary izolacji potwierdzające że kabel spełnia wymogi i może być użytkowany. Szafę zasilająco sterowniczą należy zlokalizować na płycie wierzchniej pompowni.

Ochrona od porażen elektrycznych

Zgodnie z technicznymi warunkami system ochrony od porażen elektrycznych dla sieci Tauron Dystrybucja jest układ TN-C. W części klienta – zgodnie z obowiązującą normą PN-IEC 60364-4-41.

Przy nowoprojektowanej pompowni należy zabić uziom pionowy i połączyć go z szyną PEN szafy zasilająco sterującej i wykonać rozdział szyny PEN na PE i N. NW przypadku braku istniejącej instalacji należy zabić uziomy pionowe w pobliżu złącza kablowego. Wypadkowa rezystancja uziemień powinna być mniejsza niż 10Ω .

Warunki wykonywania prac

Zadanie inwestycyjne prowadzone będzie w części na czynnych i eksploatowanych urządzeniach energetycznych. Prace należy wykonywać z zachowaniem wszelkich reguł bezpieczeństwa, a wszystkie wyłączenia i długość przerw bezpieczeństwa koordynować z przedstawicielami służb energetycznych zakładu.

3.5 Obliczenia techniczne

- dobór kabla zasilającego ze względu na długotrwałą obciążalność

$$P_i = 9,2 \text{ kW}$$

$$U = 400 \text{ V}$$

$$\text{Prąd znamionowy pompy } I_n = 21 \text{ A}$$

Przyjęto zabezpieczenia silnikowe PKZM0-25A

Wymagana minimalna obciążalność prądowa kabla:

$$\text{Obciążalność kabla S1BN8-F } 4 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ wynosi: } I_{dd} = 41 \text{ A}$$

$$\text{Współczynnik poprawkowy } k_p = 0,9$$

$$I_{dd1} = I_{dd} \cdot k_p = 41 \cdot 0,9 = 36,9 \text{ A}$$

$$I_{dd1} = 36,9 \text{ A} > I_z = 21 \text{ A}$$

Przyjęto kabel S1BN8-F 4x4mm²

3.6 Lista kablowa.

Symbol	Skąd	Dokąd	Typ kabla	Przekrój
W1	Rozdzielnia zasilająca sterownicza	Pompa P1	S1BN8-F	4x4
W2	Rozdzielnia zasilająca sterownicza	Pompa P2	S1BN8-F	4x4
W3	Rozdzielnia zasilająca sterownicza	Pływaki pomp	S1BN8-F	5x1,5
W4	Rozdzielnia zasilająca sterownicza	Oprawa LED	YKY	3x2,5

Zestawienie podstawowych materiałów.

L.p.	Typ materiału	Ilość
Instalacje elektryczne		
1.	Kabel S1BN8-F 4x4mm ²	16mb.
2.	Kabel S1BN8-F 5x1,5mm ²	8mb.
3.	Kabel YKY 3x2,5m ²	10mb.

Uwagi końcowe

- Całość robót instalacyjno - montażowych wykonać zgodnie z Normami PN-IEC 60364; i Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dział 4 Rozdział 8 „Instalacje elektryczne”.
- Prace w pobliżu i na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonywać po wyłączeniu, uziemieniu i dopuszczeniu do pracy pod nadzorem upoważnionych pracowników Inwestora.
- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami ze szczególnym uwzględnieniem wymagań BHP.

2.1 Pomiar energii elektrycznej

Zgodnie z warunkami przyłączeniowymi nr ZEK/R8_WP/870063/09/3538/2170/09/W z 31.03.2009r. wydanymi przez Enion zastosowano 3 fazowy bezpośredni układ pomiarowy zlokalizowany w złączu kablowym.

Wszystkie połączenia przewodu ochronnego PE należy wykonać w sposób zapewniający dobry styk i trwałość połączenia.

Prace pożarowo niebezpieczne.

Prace pożarowo niebezpieczne należy prowadzić zgodnie z wymaganiami ustalonymi w § 32 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 Kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 80 poz. 563).

2.2. Ogólne zasady wykonania Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-0.

Kierownik Robót elektrycznych winien mieć uprawnienia budowlane do kierowania Robotami ujętymi w niniejszej specyfikacji.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji Robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty elektryczne.

Zastosowane przy realizacji niniejszych Robót rozwiązania techniczne muszą być zgodne z odpowiednimi normami zaś przyjęte materiały, armatura i urządzenia, muszą posiadać atesty i certyfikaty.

2.2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.2.1. Kable - stosowane kable powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401.

2.2.2. Szafka zasilająca:

- obudowa szczelna (min. IP55) z drzwiczkami zamykanymi,
- szyna montażowa TH dla aparatów modułowych,
- listwy zaciskowe PE i N,
- wyposażenie wg schematu ideowego posiadające atesty i certyfikaty.

2.3. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Wykopy pod kable i fundamenty

Kable - stosowane kable powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV.

Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, uszkodzenia mechaniczne, itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,8m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych, zgodnie z rysunkami Dokumentacji Projektowej. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 1000V, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20MO/m.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki, obsypki i zasypki piaskowej,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Montaż szafki sterowniczej

Montaż szafki sterowniczej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- ustawienia i zamontowania kompletnej szafy na fundamencie,
- wykonania instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenia kabli zasilających i sterowniczych,
- robót wykończeniowych.

Wyposażenie szafki montować przed posadowieniem. Połączenia w szafkach wykonywać zgodnie ze schematami ideowymi i dokumentacją urządzeń, przy wyłączonym napięciu sieciowym. Stosować się do zaleceń producentów oraz obowiązujących przepisów i norm.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafki lub ich części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji

projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń konstrukcji z fundamentem
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających, sterowniczych, itp.
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym.

Schemat powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu robót elektrycznych należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

2.3.1. Linie kablowe

2.3.1.1. Kable energetyczne i sterownicze

Żyły kabli powinny być jedno lub wielodrutowe zgodnie z projektem. Wszelkie kable powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”. Kable winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli, należy je przechowywać w magazynie przyobiektowym. Kable winny być dostarczane i przechowywane na bębnoch kablowych ustawionych pionowo na krawędziach bębnoch. Bębny należy zabezpieczyć przed przetaczaniem się.

Dopuszcza się dostarczenie i krótkotrwałe przechowywanie krótkich odcinków kabli w kręgach ułożonych poziomo. Średnica kręgu kabla winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Końcówki kabli winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla.

Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy linii kablowych.

2.3.2. Końcówki kablowe

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli z żyłami aluminiowymi stosować należy końcówki kablowe z aluminium, dla kabli z żyłami miedzianymi – końcówki kablowe miedziane.

2.3.3. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i rur. Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, znak użytkownika kabla oraz rok ułożenia kabla.

Na całej długości trasa kabla powinna być oznaczona folią z tworzywa sztucznego o gr. 0,5 mm i szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie w kolorze czerwonym dla kabli SN i niebieskim dla kabli NN.

Na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu trasa kabla powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy np. słupkami betonowymi z wkopanymi w ziemię w sposób nie utrudniający komunikacji. Trasę kabla należy oznaczyć oznacznikami z trwałym napisem K, miejsca muf kablowych należy oznaczyć oznacznikami z napisem M.

2.3.5. Uziomy

Uziomy sztuczne szafy sterowniczej należy wykonywać z drutów, taśm, prętów, kształtowników lub rur stalowych ocynkowanych, a w przypadku dużej agresywności korozyjnej gruntu ze stali pomiedziowanej lub miedzi.

Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

4. TRANSPORT

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta lub z hurtowni i magazynów na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu gwarantujących właściwą jakość robót:

1. Samochód z przyczepą do przewożenia kabli.
2. Samochód samowyładowczy.
3. Żuraw samochodowy.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST-0.

5.1. Sprawdzenie wykopów pod kable

5.2. Sprawdzenie linii kablowej

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki, obsypki i zasypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

5.3. Sprawdzenie szafki zasilającej i szafy sterowniczej

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafki lub ich części odpowiadają tym wymaganiom Dokumentacji Projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń konstrukcji z fundamentem,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających, sterowniczych, itp.,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym.

Schemat powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

5.4. Sprawdzenie instalacji przeciwporażeniowej

Po wykonaniu robót elektrycznych należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

5.5. Warunki przystąpienia do badań i przeprowadzenia pomiarów

5.5.1. Przystąpienie do badań

Do badań należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzenia i/lub układu, potwierdzonym przez wykonawcę montażu, przedstawiciela wytwórcy lub zlecającego badania. Dopuszcza się przystąpienie do badań urządzeń, których montaż nie został zakończony, jeżeli warunki badań oraz zasady dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na to zezwalają, a stan montażu urządzenia i/lub układu umożliwia otrzymanie reprezentatywnych wyników badań.

5.5.2. Przeprowadzanie badań w czasie ruchu próbnego lub eksploatacji wstępnej

Badania mogą być przeprowadzone w czasie ruchu próbnego lub w czasie eksploatacji wstępnej, jednak wówczas przeprowadzający badania nie wykonuje łączy w obwodach głównych.

5.5.3. Wynik badania negatywny

Negatywny wynik jednego z badań może być powodem przerwania dalszych badań przewidzianych dla danego urządzenia lub układu, jeżeli wynik ten dyskwalifikuje urządzenie lub układ, niezależnie od pozytywnych wyników pozostałych badań, lub jeżeli spowoduje to konieczność (po usunięciu usterki) ponownego przeprowadzenia badań objętych normą.

5.5.4. Ponowne przeprowadzenie badań

Ponowne przeprowadzenie badania, którego wynik poprzedni był negatywny, może nastąpić po usunięciu przyczyn negatywnego badania – przy czym dalsze badania urządzenia lub układu powinny obejmować zarówno badania nie wykonane z powodu przerwania badań, jak i te, które wymagają powtórzenia, a także badania dodatkowe.

5.5.5. Przyrządy pomiarowe

Przyrządy pomiarowe stosowane w badaniach powinny mieć świadectwa potwierdzające ich sprawność techniczną.

5.5.6. Błąd pomiaru

Błąd pomiaru nie powinien być większy niż 5%, jeżeli w wymaganiach szczegółowych zawartych w normie nie ustalono inaczej, bądź nie wymagają mniejszego błędu inne normy i dokumenty.

5.6. Zakres badań

5.6.1. Sprawdzenie dokumentacji

Przed przystąpieniem do oględzin należy sprawdzić dokumentację pod względem kompletności, uwzględnienia warunków w miejscu zainstalowania urządzenia i prawidłowości działania urządzenia i/lub układu oraz wniosków wynikających z tych dokumentów.

5.6.2. Oględziny

Przed przystąpieniem do pomiarów parametrów i prób urządzeń oraz układów, a także każdorazowo po wykonaniu prób i pomiarów, które mogły wpłynąć na stan zewnętrzny urządzeń, należy przeprowadzić oględziny.

Oględziny obejmują sprawdzenie warunków w miejscu zainstalowania urządzenia, sprawdzenie urządzenia pod względem zgodności z dokumentacją, stanu powierzchni zewnętrznych, zabezpieczenia przed szkodliwym wpływem na środowisko, zabezpieczenia przeciwporażeniowego, zgodności montażu oraz oznaczeń z

dokumentacją.

5.6.3. Pomiary i próby montażowe

Pomiary parametrów i próby urządzenia i/lub układu należy wykonać w zakresie niezbędnym do stwierdzenia spełnienia wymagań i postanowień normy.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

Pomiar rezystancji izolacji instalacji i odbiorników pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów dokonywać należy induktorem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:

- 0,25 M - dla instalacji 230 V,
- 0,50 M - dla instalacji 400 V i 500 V;
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktorem 500 V nie może być mniejsza od 1 M,

Pomiar kabli zasilających

Pomiary i próby montażowe linii kablowych należy przeprowadzić po ukończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru. Z prób montażowych należy sporządzić odpowiedni protokół. W zakres tych prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej,
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok metalowych oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji,
- próba napięciowa izolacji,
- próba napięciowa powłoki.

Pomiar obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenia działania

Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:

- oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej – w przypadku zerowania lub uziemienia,
- pomiary rezystancji uziemienia,
- pomiary napięć dotykowych i krokowych rażenia w instalacji uziemień ochronnych urządzeń o napięciu powyżej 1 kV.

Na podstawie oględzin instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną.

Pomiary impedancji pętli zwarciovych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich zerowanych urządzeń lub uziemień.

Protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovych, zmierzoną impedancję pętli zwarciovych oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznić stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.

5.6.4. Sprawdzenie funkcjonalne.

Funkcjonalne działanie urządzeń i układów oraz próby funkcjonalne działania w miejscu zainstalowania należy wykonać w zakresie niezbędnym do stwierdzenia spełnienia wymagań oraz postanowień normy.

5.6.5. Badania dodatkowe.

Badania dodatkowe należy przeprowadzić w zakresie ustalonym przez wykonującego badania w porozumieniu ze zlecającym badania i wytwórcą. Zakres tych badań powinien wynikać z poniższych przyczyn:

- konieczność sprawdzenia specyficznych właściwości urządzenia, do których nie ma podanych wymagań w normach,
- urządzenie przewidziano do pracy w nowych lub skomplikowanych układach,
- wyniki przeprowadzonych badań wskazują na konieczność potwierdzenia dodatkowymi badaniami przydatności urządzenia,
- urządzenie lub układ uległy zmianie wpływającej na przydatność do eksploatacji,
- zaistniało przypuszczenie, że parametry urządzenia mające wpływ na przydatność urządzenia do eksploatacji uległy zmianie w okresie od odbioru dokonanego u wytwórcy lub od wykonania pomontażowych badań odbiorczych do jego uruchomienia.

5.7. Metody badań

Badania należy wykonywać stosując metody określone w normach wyrobu, jeżeli metody te mogą być zastosowane w miejscu zainstalowania urządzenia.

5.8. Ocena wyników badań

Wynik pomontażowych badań odbiorczych urządzenia i/lub układu uznaje się za pozytywny, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne, przy czym:

- wyniki pomiarów wyrażone za pomocą wartości liczbowych wielkości mierzonych należy uznać za pozytywne, jeżeli są zgodne z wartościami wymaganymi przez normy wyrobu lub zgodne z danymi wytwórcy, z dokładnością wynikającą z metody pomiaru i klasy użytych przyrządów pomiarowych,
- wyniki prób oraz pozostałych pomiarów ocenia wykonujący badania,

- zestawienie wyników badań i ich ocena powinny być zawarte w protokole badań, sporządzonym w terminie ustalonym przez zlecającego i wykonującego badania.

6. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodnione będzie w trakcie trwania Robót, pomiędzy Wykonawcą, a Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

Jednostką obmiarową jest:

- a) dla linii kablowych i sterowniczych -1 m
- b) dla szaf zasilających -1 kpi.
- c) dla montażu osprzętu -1 kpl./1szt.
- d) dla połączeń urządzeń elektrycznych -1 kpl./1szt.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST-0.

7.2. Wykonawca jest zobowiązany wykonać na swój koszt wszystkie niezbędne pomiary i sprawdzenia wykonanych Robót elektrycznych.

7.3. Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób, pomiarów i inspekcji, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a także odpowiednimi normami i przepisami.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-0.

Płatności za wykonanie robót elektrycznych, związanych z realizacją zasilania i sterowania przepompowni ścieków stanowią nierozdzielalną część płatności za ww. elementy przedstawione w ST-0.

Koszty robót elektrycznych związanych z realizacją niniejszej inwestycji Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robót.

Roboty elektryczne związane z realizacją niniejszej inwestycji obejmują m. in. wszystkie koszty związane z:

- dostawą, wykonaniem i montażem linii kablowych i sterowniczych,
- dostawą, wykonaniem i montażem szaf zasilających,
- dostawą wykonaniem i montażem osprzętu,
- wykonaniem wszystkich połączeń urządzeń elektrycznych,
- przeprowadzeniem niezbędnych testów, badań i pomiarów.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Wymagania i badania dotyczące osprzętu.

Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 466:

Elektroenergetyczne linie napowietrzne

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.

Geotechnika. Roboty ziemne.

Wymagania ogólne.

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne

linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-EN 60439-1:2003/A1:2006 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1:

Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.

Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.

Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Prawo Energetyczne wraz z rozporządzeniami wykonawczymi. Instrukcje stosowania materiałów wydane przez Producenta.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

PN-IEC 60050-466:2002 PN-90/E-06401

PN-B-06050:1999

PN-76/E-05125

PN-87/E-90070

PN-88/E-08501 BN-68/6353-03
PN-IEC 60364 PNEN 61284:2002
PN-IEC 60364-4-41 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-4-43 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-46 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
PN-IEC 60364-4-47 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-443 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-473 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-5-523 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów
PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza
PN-IEC 60364-5-54 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-5-56 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-87/E-90054 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
PN-74/E-90066 Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej
PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
PN-69/E-04070 Transformatory – metody badań
PN-E-05302:19 Elektryczne przewoźne zespoły napędowe. Bezpieczeństwo użytkowania. Badania ogólne.
PN-90/E-06401 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30kV
PN-76/E-90250 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 18/30kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC 61024- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane
BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco głównego zastosowania
Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
[Dz. U. nr 13 z 10.04.1972 r].
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych. Część V -Instalacje elektryczne 1973 r.