

ST – 07

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKP

SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	243
1.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI	243
1.2	PRZEDMIOT ROBÓT	243
1.3	ZAKRES ROBÓT.....	244
1.4	NAZWA I KOD WSZ PRZEWIDZIANYCH ROBÓT	247
1.5	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	247
2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.....	249
2.1	WYMAGANIA OGÓLNE	249
2.2	WYMAGANIA SZCZEGÓLWE	249
3	SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE.....	252
4	ŚRODKI TRANSPORTU	253
5	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	253
5.1	OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT	253
5.2	SZCZEGÓLWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT.....	254
5.2.1	Prefabrykacja zestawów rozdzielczych ŚN i NN	254
5.2.2	Układanie kabli zasilających w rowach kablowych.....	255
5.2.3	Układanie kabli w przepustach	255
5.2.4	Montaż słupów oświetleniowych.....	256
5.2.5	Uziomy	256
5.2.6	Instalacje wewnątrz pompowni	256
5.2.7	Montaż urządzeń AKPiA.....	257
5.2.8	Ochrona przeciwporażeniowa	258
5.2.9	Układanie napowietrznej linii kablowej.....	259
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	259
6.1	WYMAGANIA OGÓLNE	259
6.2	WYMAGANIA SZCZEGÓLWE	259
6.2.1	Rozdzielnice szafowe ŚN i NN oraz zestawy skrzynkowe NN	259
6.2.2	Linie kablowe	259
6.2.3	Uziomy poziome	260
6.2.4	Roboty instalacyjne.....	260
6.2.5	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót instalacyjnych.....	260
7	OBMIAR ROBÓT	261
8	ODBIÓR ROBÓT	261
9	ROZLICZENIE ROBÓT	261
9.1	USTALENIA OGÓLNE.....	261
9.2	PODSTAWA PŁATNOŚCI	261
10	DOKUMENTY ZWIĄZANE	262
10.1	INFORMACJE OGÓLNE	262
10.2	ZALECANE AKTY NORMATYWNE	262

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i Automatyki Kontrolno Pomiarowej, oraz przebudowy linii napowietrznych energetycznych, które zostaną zrealizowane w ramach projektu nr CCI 2004/PL/16/C/PE/001 dla Kontraktu na Roboty nr 01 pn.

„Gospodarka wodno-ściekowa w Będzinie Etap III, Zadanie nr 7, 8, 9, 10, 17, 18”.

a w szczególności wymagania ujęte w następującym zadaniu:

Zadanie nr 18 „Uporządkowanie gospodarki wodno - ściekowej dz. Grodziec Etap I”.

1.2 Przedmiot robót

Ustalenia zawarte w Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem rozdzielnic przy przepompowni P, kanalizacji kablowej pomiarowej i ułożeniem kabli sygnałowych, pomiarowych, oświetleniowych oraz robót związanych z demontażem i montażem czyli przebudową linii napowietrznych energetycznych nn z przyłączami i oświetlenia przy ul. Asnyka i Przędowników Pracy.

1. Zadanie nr 18

Zasilanie pompowni w energię elektryczną.

Roboty obejmą następujące czynności:

- wykonanie wykopu dla szafki i rozdzielnic,
- posadowienie fundamentu,
- montażu fundamentu,
- montażu szafki z przetwornikami pomiarowymi,
- montażu rozdzielnic:
 - członu zasilającego
 - członu automatyki SZP
 - członu pomiarowego
 - członu odbiorczego,
- wykonanie w ścianie przepustu,
- ręczne kopanie rowu dla kabli,
- nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego,
- ręczne zasypanie rowu,
- ułożenie rur ochronnych z PCW w rowie,
- ułożenie kabli sterowniczych,
- obróbkę żył ułożonych kabli wraz z pomiarem ich parametrów,
- wykonanie mostków bocznikujących,
- wykonanie pomiarów uziemienia,
- ułożenie kabli oświetleniowych,
- ułożenie instalacji uziemiającej.

Przebudowa linii napowietrznych energetycznych nn przy ul. Asnyka i Przędowników Pracy.

- ❖ dla ul. Asnyka od posesji 55/57 do posesji nr 29 w ul. Krasickiego wraz z przyłączami i oświetleniem,
- ❖ dla ul. Przędowników Pracy od słupa nr 4 w ul. Krasickiego do słupa nr 8 w ul. Przędowników Pracy.

Roboty obejmują następujące czynności:

- roboty pomiarowo-przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- demontaż przewodu gołego AL50,
- demontaż przewodu gołego AL25,
- demontaż przewodu izolowanego AsXSn,
- demontaż słupa ŻN,
- demontaż słupa ŻN Aowy,
- demontaż izolatorów z osprzętem,
- demontaż oprawy oświetleniowej,
- wykopy pod słupy,
- montaż i stawianie słupów żelbetowych,
- montaż osprzętu na słupach,
- montaż przewodów roboczych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż przyłączy przewodami izolowanymi.,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót w pasie drogowym.

1.3 Zakres robót

Roboty budowlane objęte zakresem części elektrycznej obejmują prace w zakresie:

Zadanie nr 18

Zasilanie pompowni w energię elektryczną.

Do przebudowy linii należy wykorzystać istniejący system dróg i chodników.

Zasilanie pompowni.

Dla pompowni ścieków projektuje się przyłączy kablowe kablem YAKY 4x35mm² ze złączem pomiarowym, rozdzielnicę oraz instalację uziemiającą. Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych stwierdzono, że na terenie, którym projektowane są instalacje elektryczne pompowni występuje skała wapienna oraz jej kamieniste wietrzliny, które będą znaczącym utrudnieniem z uwagi na ich urabialność podczas prowadzenia wykopów dla projektowanych urządzeń przepompowni.

Przyłączy EI-en dla przepompowni ścieków zaprojektowane jest następująco: z istniejącej linii napowietrznej do złącza pomiarowego, wyposażonego w licznik energii czynnej, usytuowanego w ogrodzeniu pompowni, poprowadzony będzie projektowany kabel ziemny YAKY 4x35mm². a słupie z którego projektowane jest przyłączy pompowni zabudowany będzie rozłącznik bezpiecznikowy RSA-00. Z linią napowietrzną kabel połączony będzie zaciskami SL9.21. Na linii zabudowane zostaną ograniczniki przepięć GXO-0,66/5, które należy połączyć przewodem izolowanym LYżo16 z uziemieniem słupa. Słup zostanie uziemiony bednarką FeZn 25x4mm pomalowaną w części widocznej na kolor zielono-żółty i prętami Galmar Ø14,2mm. Wartość uziemienia słupa powinna być $\leq 10\Omega$. na słupie, w jego części dolnej kabel chroniony będzie Rura osłonową typu BEØ50 o dł. 3m. następnie kabel prowadzony będzie w ziemi i zostanie wprowadzony do złącza pomiarowego. Kabel w ziemi prowadzić należy zgodnie z N SEP-E-004. Złącze pomiarowe składać się będzie z części złączkowej i części licznikowej. W części złączkowej jako zabezpieczenie przedlicznikowe zabudowany zostanie rozłącznik bezpiecznikowy wielkości 00 z wkładką WTN gG 25A przystosowany do plombowania. W części licznikowej zabudowana zostanie tablica licznikowa i rozłącznik izolacyjny FR303. Sieć EI-en pracuje w układzie TT. Złącze pomiarowe należy uziemić bednarką ocynkowaną FeZn 20x4mm. Wartość uziemienia złącza powinna być $\leq 30\Omega$.

Rozdzielnica przepompowni.

Rozdzielnicę przepompowni zaprojektowano jako wolnostojącą, prefabrykowaną, systemu INCOBEX bądź o parametrach równoważnych. Stosować obudowy w II klasie ochronności. Usytuowana będzie przy ogrodzeniu pompowni. Rozdzielnica wyposażona będzie na zasilaniu w wyłącznik różnicowo-prądowy typu P304 40-500-A. W części odbiorczej rozdzielnicy zabudowane zostaną rozłączniki bezpiecznikowe R303 (zabezpieczenie skrzynki sterowniczej), ograniczniki przepięć klasy B, wyłącznik różnicowo-prądowy P304, transformator bezpieczeństwa, wyłączniki instalacyjne S300,

stycznik SM 300, cyfrowy przetwornik astronomiczny CPA 3000, gniazdo 10/16A 230V i gniazdo 24V. Są to aparaty montowane na szynę TH-35. Pozostałe aparaty – gniazda 3f, 400V oraz łączniki krzywkowe typu 4G, umożliwiające odłączenie szafki sterowniczej pompowni i sterowanie ręczne oświetleniem, są aparatami montowanymi na płycie. W rozdzielnicy zaprojektowano układ przełączający zasilanie z sieci na zasilanie z agregatu prądotwórczego. Rozdzielnicę przewodować przewodem DY-2,5² 750V. W rozdzielnicy szynę PE uziemić bednarką ocynkowaną FeZn 20x4mm. Wartość uziemienia rozdzielnicy powinna być $\leq 10\Omega$. Rozdzielnicę należy wyposażyć w zamek patentowy. Schemat rozdzielnicy przedstawiono w projekcie.

Oświetlenie pompowni.

Oświetlenie pompowni rozwiązano następująco: na słupie wysokości 6m pomalowanym na kolor czarny, posadowionym na fundamencie F-100 prefabrykowanym, zabudowana zostanie oprawa typu OUSh4-70 (sodowa) II klasa ochronności, energooszczędna. Zasilanie oświetlenia projektuje się kablem YKY 2x4mm². Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie cyfrowym przekaźnikiem astronomicznym CPA 3000 firmy Rabbit s. c. Wrocław lub o parametrach równoważnych poprzez stycznik SM221. W projekcie wykonawczym na planach sytuacyjnych przedstawiono usytuowanie oświetlenia, na schemacie- sterowanie oświetleniem.

Pomiar ścieków.

Na rurociągu tłocznym z przepompowni ścieków projektuje się pomiar przepływu ścieków w komorze przepływomierzowej z przepływomierzem MAG 5100. przetwornik przepływomierza należy zasilic z niezależnego obwodu poprzez zabezpieczenie 0,5A. W komorze przepływomierza przewodem LY 16mm² z uziomem otokowym pompowni połączyć zacisk PE przepływomierza oraz inne obudowy i osłony które przypadkowo mogą znaleźć się pod napięciem. W dyspozytorni zacisk PE przetwornika połączyć z główną szyną wyrównawczą.

Linie kablowe przepompowni.

Projektowane linie kablowe nn to kabel YAKY 4x35mm² pomiędzy linia napowietrzną a złączem pomiarowym, kabel pomiędzy przyłączem pomiarowym a częścią odbiorczą rozdzielnicy typu YKY 4x10mm², linia zasilająca szafkę sterowniczą pompowni oraz linia zasilająca oświetlenie pompowni. Zasilanie szafki sterowniczej projektuje się kablem YKY 4x6mm². Ponadto ułożony zostanie kabel sygnałowy pomiędzy pompownią ścieków i oczyszczalnią ścieków. Ponadto linie kablowe pompowni ścieków obejmują przewód standardowy 3x1,5mm² ekranowy, pomiędzy przetwornikiem i przepływomierzem i przewód elektrodowy pomiędzy przetwornikiem i przepływomierzem, o przekroju 3x0,25mm² podwójnie ekranowy. Wszystkie kable należy układać zgodnie z N SEP-E-004, na głębokości 0,7m na podsypce piaskowej grubości 0,1m. Ułożony kabel przysypać warstwą piasku grubości 0,1m i warstwą gruntu rodzimego grubości 0,15m. Na tak przysypany kabel ułożyć folie koloru niebieskiego. Następnie zasypać, utwardzić i wyrównać wykop gruntem rodzimym przywracając nawierzchnię do stanu pierwotnego. Miejsca kolizji kabli z innymi urządzeniami podziemnymi ochraniając osłonami rurowymi A75 i DVK110. Na kablach co około 10m stosować oznaczniki igielitowe zawierające rok budowy linii, użytkownika linii relację. Co 100m na trasie kabla telemetrycznego i na zmianie kierunku trasy kabla stosować trwale oznaczniki kablowe.

Instalacja uziemiająca pompowni.

Ponieważ sieć zasilająca pracuje w układzie TT, urządzenia pompowni podlegają uziemieniu. W związku z tym dla pompowni projektuje się uziemienie ochronne, wykonane bednarką FeZn 30x4mm. Bednarkę należy ułożyć na głębokości min. 0,6m wzdłuż ogrodzenia pompowni; 0,3m od osi ogrodzenia. Do bednarki połączyć zaciski PE rozdzielnicy, szafki sterowniczej, komory pomiarowej i słup oświetleniowy oraz inne osłony i obudowy, które mogą znaleźć się pod napięciem.

Zestawienie materiałów zestawiono w projekcie wykonawczym Pt: „Pompownia ścieków. Kable telemetryczne” opracowanym w czerwcu 2005r. przez Przedsiębiorstwo Przerobu i Obrotu. Usługi Projektowe z Gliwic.

Przebudowa linii napowietrznych energetycznych nn przy ul. Asnyka i Przodowników Pracy.

Mieszkańcy ulicy Asnyka i Przodowników Pracy w energię elektryczną zasilani są z linii napowietrznych, nie izolowanych. Linie te po zaprojektowaniu dróg na osiedlu Boleradz znalazły się w pasach jezdnych ulic i wymagają przebudowy.

W miejsce istniejących linii zasilających w ul. Asnyka i Przodowników Pracy projektuje się nowe linie napowietrzne w technice NLK, izolowane, przewodem AsXSn 4x70mm², z przyłączami do domków jednorodzinnych i z oświetleniem. Przyłącza i oświetlenie projektuje się również przewodami AsXSn. Przewody izolowane zawieszane zostaną na słupach wirowych. Słupy ustawione zostaną w nowych miejscach.

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych stwierdzono, że na terenie, na którym projektowane są linie napowietrzne występuje skała wapienna oraz jej kamieniste wietrzliny, które będą znacznym utrudnieniem z uwagi na ich urabialność podczas prowadzenia wykopów dla projektowanych słupów linii napowietrznych.

Do przebudowy linii należy wykorzystać istniejący system dróg i chodników.

NLK w ul. Asnyka.

Napowietrzną linię kablową w ul. Asnyka projektuje się od posesji nr 55/57 do posesji nr 29 w ul. Krasickiego. Linię główną zaprojektowano przewodem AsXSn 4x70mm², przyłącza do budynków przewodami 4x25mm² oraz AsXSN 2x25mm² i oświetlenie przewodem AsXSN 2x25mm². Przewody zawieszane zostaną na słupach wirowanych o wytrzymałościach jak na schemacie linii w projekcie. Słupy projektowanej linii zabudowane będą w gruncie mocnym, gdzie niemożliwe jest bez stosowania technik specjalnych wykopanie w ziemi dołów pod fundamenty, słup zabudowane będą w otworach wierconych Ø55 i wypełnionych betonem B15. Na słupie nr 17, 18, 21, 25, i 25/1 linia zawieszona zostanie odciągowo z napięciem 15MPa. Na pozostałych słupach przelotowo. Odcinek linii pomiędzy słupami 25 i 25/1 zawieszony zostanie z napięciem 20MPa. linia oświetleniowa na remontowanym odcinku zawieszona zostanie z napięciem 32,5MPa. Na połączeniu linii projektowanej izolowanej z linią istniejącą nieizolowaną projektuje się zabudować ograniczniki przepięć GXO-066/5. Miejsce połączenia linii napowietrznej izolowanej z linią nieizolowaną oraz koniec remontowanej linii należy uziemić bednarką ocynkowaną FeZn 25x4mm w części widocznej pomalować na kolor zielono-żółty. Wartość uziemień powinny być ≤10Ω. Wartość uziemień sprawdzić pomiarowo. Jeżeli sprawdzona pomiarowo wartość uziemienia jest >10Ω należy uziomy rozbudować.

NLK w ul. Przodowników Pracy.

Napowietrzną linię kablową w ul. Przodowników Pracy projektuje się od słupa nr 4 w ul. Krasickiego poprzez słup nr 8 w ul. Przodowników Pracy do stacji transformatorowej. Linię główną zaprojektowano przewodem AsXSn 4x70mm², przyłącza do budynków przewodami AsXSn 4x25mm², AsXSn 2x25mm² i oświetlenie przewodem AsXSn2x25mm². Przewody zawieszane zostaną na słupach wirowanych o wytrzymałościach jak na schemacie linii w projekcie. Podobnie jak w ul. Asnyka słupy zabudowane będą w otworach wierconych Ø 55 i wypełnionych betonem B15. Na słupie w ul. Krasickiego i na słupie nr 3 w ul. Przodowników pracy linia zawieszona zostanie odciągowo z napięciem 17,5MPa. W ul. przodowników na słupie nr 3 i 8 linia zawieszona zostanie odciągowo z napięciem 15MPa. przeszło pomiędzy ostatnim słupem nr 8 i stacją transformatorową należy zawiesić z napięciem 10MPa. Na pozostałych słupach przelotowo. linia oświetleniowa na remontowanym odcinku zawieszona zostanie z napięciem 32,5MPa. Na połączeniu linii projektowanej izolowanej z linią istniejącą nieizolowaną projektuje się zabudować ograniczniki przepięć GXO-066/5. Miejsce połączenia linii napowietrznej izolowanej z linią izolowaną oraz koniec remontowanej linii należy uziemić bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm i w części widocznej pomalować na kolor zielono-żółty. Wartości uziemień powinny być ≤10Ω. Wartość uziemień sprawdzić pomiarowo. Jeżeli sprawdzona pomiarowo wartość uziemienia jest >10Ω należy uziomy rozbudować.

Zestawienie materiałów.

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5
Przewody NLK				
1.	Przewód AsXSn 4x70mm ²	mb	610	Linia główna
2.	Przewód AsXSn 4x35mm ²	mb	36	Odgąłęzienie
3.	Przewód AsXSn 4x25mm ²	mb	30	Przyłącza (2szt.)
4.	Przewód AsXSn 2x25mm ²	mb	675	Przyłącza (42szt.)
5.	Przewód AsXSn 4x25mm ²	mb	585	Oświetlenie

Słupy				
1.	Żerdź E-10,5/12	kpl.	1	
2.	Żerdź E-10,5/10	kpl.	3	
3.	Żerdź E-10,5/6	kpl.	3	
4.	Żerdź E-10,5/4,3	kpl.	6	
5.	Żerdź EPV-10,5/3,5	kpl.	5	
Demontaże				
1.	Demontaż przewodu gołego AL50	mb	2300	
2.	Demontaż przewodu gołego AL25	mb	1200	
3.	Demontaż przewodu izolowanego AsXSn	mb	25	
4.	Demontaż słupa ŻN	kpl.	11	
5.	Demontaż słupa ŻN Aowy	kpl.	7	
6.	Demontaż izolatorów z osprzętem	kpl.	150	
7.	Demontaż i montaż oprawy oświetleniowej	kpl.	11	

Uwaga:

Niniejsze zestawienie materiałów zawiera główne urządzenia linii napowietrznej. Szczegóły montażowe linii NLK zestawiono w wykazach montażowych załączonych w projekcie wykonawczym Pt: „Przebudowa napowietrznych linii nn z przyłączami i oświetleniem przy ul. Asnyka i Przędowników Pracy” opracowanym w czerwcu 2005r. przez Przedsiębiorstwo Przerobu i Obrotu. Usługi Projektowe z Gliwic.

1.4 Nazwa i kod WSZ przewidzianych robót

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą specyfikacją odpowiada następującym robotom opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 215/2003 z dnia 16 grudnia 2003r.:

KOD WSZ (CPV)	NAZWA WSZ (CPV)	NR ST
45232423-3	Przepompownia ścieków	ST-07
45311000-0	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych	ST-07
45314000-1	Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego	ST-07
45317000-2	Inne instalacje elektryczne	ST-07
45314200-3	Instalowanie infrastruktury kablowej	ST-07
45311211-0	Instalowanie oświetlenia	ST-07
45315100-9	Instalacyjne roboty elektryczne	ST-07

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą Ustawą – Prawo Budowlane i przepisami techniczno – budowlanymi.

Ponadto:

AGM – (ang. Absorbent Glass Mat), technologia budowy akumulatorów, w których elektrolit jest wchłonięty w maty z włókna szklanego,

AKPiA – aparatura kontrolno pomiarowa i automatyki,

Aparatura rozdzielcza i sterownicza – ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespołu tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi

połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi – służących do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych,

BZE – Będziński Zakład Energetyczny

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń,

DTR – dokumentacja techniczno ruchowa

GPRS - (ang. General Packet Radio Service), technologia pakietowej transmisji danych,

Kabel – grupa indywidualnie izolowanych żył lub wiązek, skręconych lub ułożonych równolegle wewnątrz wspólnej powłoki, przeznaczonych do przewodzenia prądu, mogący pracować pod i nad ziemią,

NN – niskie napięcie, (0,4kV),

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów (np. łączniki, aparaty elektryczne, odbiorniki) odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłami energii elektrycznej (złącze, rozdzielnica, źródło awaryjne), chronionych wspólnym zabezpieczeniem,

Obwód odbiorczy – obwód elektryczny do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe,

Odbiornik energii elektrycznej – urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np.: w energię mechaniczną, światło, ciepło, wentylację,

Przewód (PEN) – uziemiony przewód elektryczny lub żyła przewodu spełniająca jednocześnie funkcję przewodu neutralnego i ochronnego,

Przewód neutralny (N) – przewód elektryczny lub żyła przewodu służący do przesyłania energii elektrycznej, połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieciowego,

Przewód ochronny (PE) - przewód elektryczny lub żyła przewodu przeznaczony do połączenia: części dostępnej przewodzącej, obcej przewodzącej, głównej szyny uziemiającej, uziomu, uziemionego punktu neutralnego układu sieciowego,

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 wyrównawczy – jest to przewód łączący metalowe części, których potencjały powinny być wyrównane,

Przewód uziemiający – jest to przewód łączący urządzenie z uziomem,

Stacja transformatorowa – zespół urządzeń znajdujących się we wspólnym budynku, których zadaniem jest przetwarzanie i rozdział energii elektrycznej,

Stopień ochrony IPXX – miara zapewnienia przez obudowę urządzenia elektrycznego ochrony przed przedostaniem się do wnętrza obudowy ciał stałych (cyfra pierwsza) i wody (cyfra druga),

Uziemienie – jest to połączenie elektryczne urządzenia uziemianego z ziemią,

Uziom otokowy – jest to uziom poziomy tworzący obwód zamknięty dookoła uziemionego budynku,

SZR – samoczynne załączenie rezerwy,

ŚN – średnie napięcie, (20kV, 6kV),

NLK – napowietrzna linia kablowa

Zestawy zasilające – zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury dla złącza kablowego wraz z układem pomiarowym po stronie zasilania, dla aparatury rozdzielczej, łączeniowej, zabezpieczeniowej, pomiarowo-kontrolnej, sterowniczej, układu sterownika mikroprocesorowego, układu napięcia gwarantowanego – całość ulokowana w zestawie szafowym wolnostojącym – z doprowadzeniem energii elektrycznej torami kablowymi z możliwością przyłączenia agregatu prądotwórczego po stronie zasilania oraz z liniami kablowymi do odbiorników energii elektrycznej,

1-faz. – 1-fazowy,

3-faz. – 3-fazowy

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne”.

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów i urządzeń, ich pozyskiwania, przechowywania i składowania oraz postępowania z materiałami nie odpowiadającymi wymaganiom podano w punkcie 2, ST-00 „Wymagania ogólne”.

2.2 Wymagania szczegółowe

2.2.1. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

2.2.1.1. Linie kablowe nn

Kabel YAKY 4x35mm²

Kabel YAKY 4x10mm²

Kabel YAKY 4x6mm²

Kabel YAKY 2x4mm²

przewód wyrównawczy Lyżo1x16mm²

Osłona rurowa A 110

Osłona rurowa DVK75

Folia koloru niebieskiego 300 / 0,5mm

Oznaczniki igielitowe.

2.2.1.2. Złącze pomiarowe.

Złącze pomiarowe typu 1P w obudowie termoutwardzalnej na fundamencie prefabrykowanym (wym. 1600x400x250) wyposażone zgodnie z dokumentacją projektową.

2.2.1.3. Rozdzielnica nn.

Rozdzielnica nn w obudowie termoutwardzalnej na fundamencie prefabrykowanym (wym. 1730x800x250) wyposażone zgodnie z dokumentacją projektową i ofertą danego producenta.

2.2.1.4. Oświetlenie terenu.

Słup oświetleniowy dl. 6,0m koloru czarnego na fundamencie prefabrykowanym F-100. Oprawa oświetleniowa typu OUSH4-70 lub o parametrach równoważnych ze źródłem światła sodowym o mocy 70W z układem przełączającym. przewód kabelkowy DY2,5mm².

2.2.1.5. Uziemienie.

Bednarka ocynkowana FeZn 30x4

Bednarka ocynkowana FeZn 20x4

Złącze probiercze.

2.2.1.6. Kable sygnalizacyjne.

Przewód standardowy 3x1,5mm² ekranowy

Przewód elektrodowy 3x0,25mm² podwójnie ekranowy

przewód wyrównawczy LYżo1x16mm

Osłona rurowa A110

Osłona rurowa DVK110

Osłona rurowa SRS110

Folia koloru niebieskiego 300/0,5mm
Oznaczniki igielitowe

2.2.1.7. Zasilanie przetwornika pomiarowego.

Wyłącznik nadprądowe S301 C0,5
Przewód kabelkowy DY1,5mm²
Listwa instalacyjna 25/15

2.2.1.8. Armatura kontrolno pomiarowa (AKPiA) wraz z osprzętem

Aparatura AKPiA wraz z osprzętem musi być dobrana stosownie do środowiska i warunków, w których będzie pracowała, jak również musi się odznaczać wysoką odpornością na działanie mierzonego czynnika oraz odpornością na oddziaływanie oparów panujących w otoczeniu zainstalowanej aparatury. Zatem musi spełniać wymagania co do agresywności chemicznej mierzonego czynnika, jak i spodziewanej dużej wilgotności i agresywności powietrza wewnątrz pompowni i wewnątrz komory zasuw. Wymagany stopień ochrony dla aparatury to IP65. Całość aparatury i osprzętu powinna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, względnie aprobatę techniczną i deklarację zgodności z tą aprobatą.

Aparatura informatyczna do automatycznego sterowania pracą pompowni oraz do przetwarzania danych wraz z centralną jednostką stacji komputerowej przeznaczona do zabudowy wewnątrz obudowy rozdzielczej powinna być dostosowana do warunków temperaturowych i wilgotności powietrza spodziewanych wewnątrz zestawu szafowego przy założeniu, iż cały zestaw będzie narażony na oddziaływanie zewnętrznych czynników środowiskowych tj. temperatury w przedziale -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Można przyjąć, iż wewnątrz szafy będzie można utrzymać (za pomocą grzejników i układu wewnętrznej wentylacji) temperaturę średnią w ciągu doby w przedziale $+5^{\circ}\text{C}$ do $+35^{\circ}\text{C}$ oraz względną wilgotność powietrza 50% przy temperaturze $+40^{\circ}\text{C}$.

Wskazane jest aby producenci tej grupy materiałowej posiadali certyfikat jakości ISO.

2.2.1.9. Kable

Kable używane w sieci ŚN o napięciu znamionowym pracy 20kV i 6kV powinny spełniać wymagania nie gorsze niż ujęte w normie zakładowej ZN-TF-500. Zaleca się stosowanie kabli elektroenergetycznych jednożyłowych z żyłą aluminiową, zbudowanych na napięcie znamionowe 20kV o izolacji z polietylenu usieciowanego z żyłą powrotną miedzianą koncentryczną, uszczelnioną wzdłużnie i promieniowo z powłoką z polietylenu termoplastycznego, o dopuszczalnej temperaturze granicznej: długotrwale 90°C , przy zwarciu 250°C . Przekrój żył powinien być sprawdzony na działanie prądu zwarciowego oraz na obciążalność długotrwałą.

Kable używane do wykonania instalacji siłowej odbiorczej oraz w sieci zasilającej o napięciu znamionowym pracy 230V i 400V powinny spełniać wymagania normy, PN-HD 603 S1:2002. Zaleca się stosowanie kabli elektroenergetycznych o żyłach miedzianych zbudowanych na napięcie znamionowe 0,6/1kV, trzy-, cztero- lub pięćżyłowych, w izolacji polwinitowej i wspólnej powłoce polwinitowej, o dopuszczalnej temperaturze granicznej: długotrwale 70°C , przy zwarciu 160°C . Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w sieci TN-S, i TT jednak nie mniejszy niż 2,5 mm². Kable powinny być rekomendowane do układania w powietrzu wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, w kanałach kablowych oraz do układania bezpośrednio w ziemi.

Dla przekrojów powyżej 16mm² dopuszcza się stosowanie kabli aluminiowych, w izolacji polwinitowej i wspólnej powłoce polwinitowej, o dopuszczalnej temperaturze granicznej: długotrwale 70°C , przy zwarciu 160°C , pod warunkiem ujęcia takich kabli w dokumentacji projektowej.

Stosując powyższe zasady możliwe jest również układanie kabli miedzianych i aluminiowych o izolacji z polietylenu usieciowanego i wspólnej powłoce polwinitowej.

Kable sterownicze o napięciu znamionowym pracy 230V. Zaleca się stosowanie kabli o żyłach miedzianych zbudowanych na napięcie znamionowe 0,6/1kV, w izolacji polwinitowej i wspólnej powłoce polwinitowej, o dopuszczalnej temperaturze granicznej: długotrwale 70°C , przy zwarciu 150°C . Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej

temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w sieci TN-S, jednak nie mniejszy niż $1,5\text{mm}^2$. Kable powinny być rekomendowane do układania w powietrzu wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, w kanałach kablowych oraz do układania bezpośrednio w ziemi.

Kable do instrumentów automatyki kontrolno-pomiarowej oraz pomp należy dobrać zgodnie z zaleceniami producenta i/lub dostawcy urządzenia pomiarowego lub pompy.

Przewody do instalacji oświetleniowej o napięciu znamionowym pracy do 230V. Zaleca się stosowanie przewodów o żyłach miedzianych zbudowanych na napięcie znamionowe 450/750V, w izolacji polwinitowej i wspólnej powłoce polwinitowej, o dopuszczalnej temperaturze granicznej: długostrwale 70°C , przy zwarciu 160°C . Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w sieci TN-S i TT. Przekroje przewodów nie mniej niż $1,5\text{mm}^2$ w obwodach oświetleniowych i nie mniej niż $2,5\text{mm}^2$ w obwodach gniazd wtyczkowych. Przewody powinny być rekomendowane do układania w urządzeniach elektroenergetycznych, w pomieszczeniach suchych i wilgotnych na tynku i pod tynkiem.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.2.1.10. Konstrukcje kablowe

Stojaki, półki, drabinki, korytka, wszelkie uchwyty mocujące oraz rury osłonowe wykonane ze stali powinny być ocynkowane na gorąco przez zanurzenie. Śruby, nakrętki, podkładki oraz wszystkie pozostałe akcesoria używane do mocowania konstrukcji kablowych, kabli oraz aparatury i urządzeń elektrycznych także powinny być ocynkowane na gorąco przez zanurzenie lub wykonane ze stali nierdzewnej.

2.2.1.11. Rury osłonowe

Rury osłonowe dla zabezpieczenia kabli, przed uszkodzeniem mechanicznym, układanych w powietrzu powinny być wykonane ze stali oraz ocynkowane na gorąco przez zanurzenie.

Rury osłonowe dla zabezpieczenia kabli układanych w ziemi przy skrzyżowaniach z drogami, lub pieszymi traktami komunikacyjnymi oraz wszędzie tam gdzie może wystąpić zwiększone parcie wierzchniej warstwy gruntu na kabel powinny być wykonane z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym.

Rury osłonowe dla zabezpieczenia kabli układanych w ziemi (poza drogami) powinny być wykonane z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) o zewnętrznej ściance karbowanej oraz wewnętrznej ściance gładkiej.

2.2.1.12. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego powinny charakteryzować się ekstra odpornością na korozyjne oddziaływanie wilgoci i wody oraz na oddziaływanie niskich temperatur. Wymóg ten dotyczy również pomocniczego osprzętu montażowego.

2.2.1.13. Słup oświetleniowy

Dla słupa wymagana jest aprobaty techniczna i deklaracja zgodności z aprobatą. Słupy typu:

Żerdź E-10,5/12

Żerdź E-10,5/10

Żerdź E-10,5/6

Żerdź E-10,5/4,3

Żerdź E-10,5/3,5.

2.2.1.14. Przewody NLK

Przewód AsXSn $4 \times 70\text{mm}^2$ - Linia główna

Przewód AsXSn $4 \times 35\text{mm}^2$ - Odgałęzienie

Przewód AsXSn $4 \times 25\text{mm}^2$ – Przyłącza.

Przewód AsXSn $2 \times 25\text{mm}^2$ – Przyłącza.

Przewód AsXSn 2x25mm² – Oświetlenie.

2.2.1.15. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom normy PN-EN 12620:2004, PN-EN 12620:AC:2004.

2.2.1.16. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,5mm do 0,6mm, gatunku I, w kolorze czerwonym dla kabli ŚN oraz w kolorze niebieskim dla kabli NN.

3 SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE

Do wykonania robót elektrycznych będących przedmiotem niniejszej ST konieczny będzie sprzęt sprawny technicznie, spełniający wymagania techniczne w zakresie BHP i zaakceptowany przez Inżyniera jak następuje:

3.1 Do wykonania robót ziemnych,

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego
- maszyna do wykonywania przecisku kablowego,
- kilofy,
- szpadle i łopaty,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,

3.2 Do wykonanie robót instalacyjnych:

- podręczny, podstawowy zestaw narzędzi ręcznych w tym klucze oczkowe oraz nasadowe z dynamometrem,
- podstawowy zestaw elektronarzędzi do zastosowań profesjonalnych takie jak: wielofunkcyjne wiertaki zwykłe i udarowe z możliwością wyboru trybu pracy (wiercenie bez udaru, wiercenie z udarem, młot) z płynną regulacją obrotów i zmianą kierunku obrotów w przedziale mocy do 1500W, wkrętarki z płynną regulacją obrotów i zmianą kierunku obrotów w przedziale mocy do 500W, szlifierki kątowe z tarczami do betonu i stali do 750W, pilarki stołowe i przenośne do metalu i drewna do 1000W,
- spawarka elektryczna wirująca do elektrod 3,15mm i regulacją prądu do 300A,
- przyrządy pomiarowe w tym miernik uniwersalny do pomiaru prądu, napięcia, oporności,
- ręczne wskaźniki obecności napięcia,
- przyrządy do „przedzwaniania” obwodów,
- agregat prądowórczy, spalinowy o mocy ok. 2500W,
- przenośne źródło światła o mocy min. 500W.

3.3 Do wykonania robót ziemnych, związanych z układaniem kabli i bednarki uziemiającej:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego,
- kilofy,
- szpadle i łopaty,
- rolki i prowadnice wspomagające rozwijanie kabli,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,

3.4 Do wykonania robót ziemnych i montażu słupów oświetleniowych:

- kilofy,
- szpadle i łopaty,
- żuraw samochodowy,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,

4 ŚRODKI TRANSPORTU

4.1. Wykonawca przystępujący do wykonania robót elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania ze sprawnych technicznie i zaakceptowanych przez Inżyniera następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- przyczepy dźwigowej,
- dźwig do przemieszczenia ładunków wieloprzestrzennych (4,25x2,35x2,25m) o ciężarze do 10000kg,
- żurawia samochodowego do montażu rozdzielnic i słupów oświetleniowych,
- przyczepa do przewozu bębnow kablowych NN.

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

4.3. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów „Prawo o ruchu drogowym” tak pod względem formalnym jaki i bezpieczeństwa.

4.4. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

4.5. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

5.1 *Ogólne zasady wykonywania robót*

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w punkcie 5, ST-00 „Wymagania ogólne”. Jeśli dobór innych urządzeń spowoduje konieczność przeprojektowania i przebudowy np. zasilania to Wykonawca nie może z tego tytułu żądać zapłaty.

5.1.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Ustawy – Prawo budowlane, przepisów techniczno-budowlanych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę oraz postanowieniami Kontraktu.

5.1.2. Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- b) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- c) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych,
- d) wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania Robót,
- e) powiadomienie Będzińskiego Zakładu Energetycznego i właściwego dla miejsca wykonywania Robót oraz wszystkich Użytkowników uzbrojenia podziemnego, z którymi uzgodniono Dokumentację Budowy, o terminie rozpoczęcia robót zasadniczych.

5.1.3. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót na danym odcinku sporządzi, w ramach ceny za roboty przygotowawcze, dokumentację fotograficzną obiektów w pasie Robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

5.2 Szczegółowe warunki wykonania robót

5.2.1 Prefabrykacja zestawów rozdzielczych ŚN i NN

Zestawy rozdzielcze, pomiarowe oraz pozostałe urządzenia montowane w obudowach typu szafowego lub skrzynkowego powinny być zbudowane w zakładzie lub autoryzowanym warsztacie specjalistycznym w oparciu o rysunki zamieszczone w projekcie wykonawczym, powinny być kompletne z przeprowadzonymi badaniami i próbami funkcjonalnymi wszystkich obwodów oraz dostarczona i przygotowana do zabudowy w miejscu docelowej pracy.

Zestawy przewidziane do pracy na otwartym powietrzu muszą być przystosowane do warunków temperaturowych w przedziale -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$. Drzwi szaf powinny posiadać odpowiednie zawiasy i zamki z kluczami patentowymi zgodnymi z kodem dostępu narzuconym przez właściwe służby eksploatacyjne Będzińskiego Zakładu Energetycznego i służbami eksploatacyjnymi kanalizacji sanitarnej i deszczowej rejonu Będzińskiego.

Wewnątrz zestawów szafowych powinna być zabudowana aparatura grzewczo-wentylacyjna utrzymująca średnio, dobową temperaturę w przedziale $+5^{\circ}\text{C}$ do $+35^{\circ}\text{C}$.

Rozdzielnica powinna posiadać zabudowę modułową w oparciu o standardowe, prefabrykowane jednostki z efektywnym dostępem do uziemienia każdej jednostki.

W szafach (skrzynkach) NN powinny być zapewnione oddzielne szyny zbiorcze dla przewodu neutralnego (N) i przewodu ochronnego (PE).

Rozmieszczenie szyny neutralnej i ochronnej powinno zapewnić swobodny dostęp dla przyłączenia każdego z przewodów wychodzących na zewnątrz zestawu szafowego (skrzynkowego).

Wszystkie części wyposażenia szaf i skrzynek powinny być łatwo dostępne dla zabudowy, inspekcji, konserwacji, wyszukiwania i usuwania usterek, demontażu i powtórnego montażu.

Zabudowane osłony i przegrody jeżeli będą stanowiły wyposażenie szaf powinny zabezpieczać przed przypadkowym kontaktem obsługi z częściami będącymi pod napięciem w trakcie wykonywania rutynowej obsługi urządzeń elektrycznych.

Zapewnić należy połączenie metalowej ramy konstrukcyjnej, zabudowanej wewnątrz szaf oraz skrzynek, z uziemioną szynę PE za pomocą przewodów miedzianych. Należy wykonać efektywnie połączenia wszystkich metalowych części wyposażenia szaf i skrzynek do uziemionej metalowej ramy montażowej lub do wydzielonych zacisków uziemiających, mających trwałe połączenie z szyną PE.

Aparatura elektryczna stanowiąca wyposażenie rozdzielnic, szaf i skrzynek powinna posiadać trwałe oznaczenia zgodne z dokumentacją projektową.

Sposób podłączenia przewodów elektrycznych do zacisków aparatów lub listew powinien zapewnić:

- pewny styk elektryczny,
- trwałe mechaniczne podłączenie uniemożliwiające wysunięcie przewodu z zacisku,
- ochronę przed utlenianiem (tulejki zaciskowe lub pobielanie końcówek)

Dla przewodów wielodrutowych (linki) stosować końcówki zaciskające rurkowe lub cynowanie. Przy podłączeniu przewodów do zacisków śrubowych należy stosować końcówki kablowe. Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk, przy czym oba przewody powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu. W szczególności dotyczy to przewodów ochronnych. Montaż instalacji elektrycznej oraz ochrony przed porażeniem, należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi odnośnymi przepisami.

Oprzewodowanie obwodów wtórnych i sterowniczych prefabrykatów wykonać z uwzględnieniem poniższych wymagań:

Stosować przewody DY-750V 1,5 (2,5)mm² dla połączeń stałych oraz LgY-750V 1,5mm² dla połączeń ruchomych o następującej kolorystyce:

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| a) sygnały pomiarowe dwustanowe | kolor biały |
| b) sygnały pomiarowe analogowe | kolor biały |
| c) napięcie 220V, L | kolor czarny |
| d) napięcie 220V, N | kolor niebieski |
| e) przewód PE | kolor zielono-żółty |
| f) napięcie 24V, „+” | kolor czerwony, |
| g) napięcie 24V, „-” | kolor biały |

Przewody w obrębie prefabrykatu układać następująco:

- połączenia stałe: w osłonach izolacyjnych (korytka, rurki) z 25% rezerwą miejsca dla ewentualnej przyszłej rozbudowy,
- połączenia elastyczne: między elementami ruchomymi wykonać przewodami LgY w postaci wiązek, spinać paskami lub prowadzić węzłem elastycznym, końce wiązek umocować w uchwytych, przy max. wychyleniu elementu ruchomego zachować zwis o strzałce ugięcia min. 10% długości wiązki, krawędzie otworów przez które przechodzą przewody zabezpieczyć.

Listwy zaciskowe:

- zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem przezroczystą osłoną izolacyjną, jeśli występuje na niej napięcie powyżej 42 VAC lub 60 VDC,
- na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe,
- zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5kg,
- przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości.

5.2.2 Układanie kabli zasilających w rowach kablowych.

Przed przystąpieniem do robót kablowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy linii kablowej. Teren robót należy oznakować i zabezpieczyć. Przejścia dla pieszych wyznaczyć po specjalnych pomostach z barierkami. Wykopy wykonywać jako wąskoprzestrzenne o szerokości dna 0,4m i głębokości 1,0m dla kabli ŚN oraz 0,8m dla kabli NN. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać linią falistą (zapas ca 3% na kompensację przesunięć gruntu) na warstwie piasku o grubości 0,1m i zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m. Następnie po nasypaniu warstwy gruntu rodzimego (bez kamieni i gruzu) o grubości co najmniej 0,15m należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru czerwonego dla kabli ŚN oraz niebieskiego dla kabli NN, o grubości co najmniej 0,5mm i szerokości pokrywające całą szerokość kabla lub ławy kablowej jednak o szerokości nie mniejszej niż 20cm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym z odpowiednim zagęszczeniem. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie za pomocą wibratorów. Linię kablową na całej długości należy oznakować za pomocą oznaczników nakładanych na kabel w odstępach nie mniejszych niż 10m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Miejsca kolizji kabli z innymi urządzeniami podziemnymi ochraniać osłonami rurowymi A75 i DVK110. Na kablach co około 10m stosować oznaczniki igielitowe zawierające rok budowy linii, użytkownika linii relację. Co 100m na trasie kabla telemetrycznego i na zmianie kierunku trasy kabla stosować trwałe oznaczniki kablowe. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary rezystencji izolacji i uziemienia oraz sprawdzić skuteczność ochrony p. porażeniowej. Wszystkie kable należy układać zgodnie z N SEP-E-004.

5.2.3 Układanie kabli w przepustach.

Przejścia poprzeczne kabli pod ulicami oraz wjazdami do posesji należy wykonywać metodą otwartego przekopu dwupołówkowego. Głębokość wykopów dla układania przepustów pod drogami i terenami utwardzonymi winna zapewnić możliwość ułożenia rury przepustowej tak, aby odległość od górnej powierzchni rury do górnej powierzchni drogi wynosiła co najmniej 1,0m. Przepusty rurowe

winy być o 1,0m dłuższe z każdej strony od szerokości jezdni z krawężnikami. Analogicznie przy skrzyżowaniach z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu, przepusty rurowe winny być o 1,0m dłuższe z obu stron, od szerokości kolidującego uzbrojenia.

Przejścia poprzeczne kabli pod boiskiem szkolnym o długości około 40m należy wykonać metodą przecisku sterowanego umożliwiającego wprowadzenie wiązki kablowej do rury PEHD o średnicy 160mm.

Przepusty przed zasypaniem podlegają sprawdzeniu technicznemu przez pracownika Będzińskiego Zakładu Energetycznego.

5.2.4 Montaż słupów oświetleniowych.

Słup betonowy umieszczać w wykopie w odległości nie mniejszej niż 0,5m od krawężnika jezdni. Dopuszczalne odchylenie słupa od pionu może wynosić 1/150 jego wysokości ponad terenem. Słup należy ustawić tak, by oś wnęki tabliczki bezpiecznikowej tworzyła kąt 45° z osią ulicy, a dolna krawędź wnęki znajdowała się na wysokości co najmniej 0,5m. od powierzchni terenu. Wnęką na tabliczkę bezpiecznikową w słupie winna być zamykana drzwiczkami lub pokrywą, wyposażoną w zamek imbusowy. Przed ustawieniem słupa należy wciągnąć przewody do podłączenia opraw i sprawdzić ciągłość żył tych przewodów.

Przed zamontowaniem na słupie opraw oświetleniowych należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń wewnętrznych. Oprawy na słupach należy zasadniczo montować po ustawieniu słupa. Oprawa winna być zamocowana w sposób trwały, uniemożliwiający jej obrót na słupie lub wysięgniku, lecz na połączenia rozłączne umożliwiające wymianę oprawy. Przyłączenie oprawy do przewodów winno być wykonane w sposób zapewniający podłączenie przewodu skrajnego (fazowego) do styku środkowego trzonka lampy, a przewodu neutralnego do części bocznej trzonka lampy. Źródła światła należy zainstalować w oprawie po całkowitym ukończeniu montażu oprawy. Instalowane oprawy oświetleniowe powinny być czyste i fabrycznie nowe.

Numerację eksploatacyjną słupów, uzgodnioną z Użytkownikiem oświetlenia, należy nanieść trwałą techniką malarską; numer słupa w kolorze czarnym na żółtym tle.

5.2.5 Uziomy.

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodującym samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń.

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, otokowego, poziomego wykonanego bednarką stalową ocynkowaną 40x4mm, 25x4mm, układaną w ziemi na głębokości nie mniej niż 0,6m. Wszystkie połączenia bednarki w ziemi należy wykonać przez spawanie, długość spawu nie mniejsza niż dwukrotna szerokość bednarki. Miejsca spawania oraz końcowe odcinki wychodzące ponad grunt należy zabezpieczyć powłokami antykorozyjnymi na bazie masy asfaltowej lub owinać taśmą „Denso”, 50cm w części podziemnej i 20cm w części nadziemnej. Bednarka powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie za pomocą wibratorów.

Połączenia uziomu z zaciskiem PEN w rozdzielnicach wykonać jako rozłączalne poprzez zacisk probierczy. Podobne połączenia zastosować przy uziemieniu konstrukcji stalowej słupów oświetleniowych i połączeniu zacisku PE do przewoźnego agregatu prądowłórczego.

Od zacisków ochronnych PE do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż $2,5\text{mm}^2$. Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Rezystancja uziomów sztucznych poziomych, przyłączanych do konstrukcji stalowej słupa oświetleniowego nie może przekraczać 30Ω .

5.2.6 Instalacje wewnątrz pompni.

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wewnętrznych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych ochronnych oraz drabinek i korytek kablowych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu w tym puszek rozgałęźnych,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony odgromowej,
- ochrona antykorozyjna,
- ruch próbny urządzeń.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy powinny być realizowane w osłonach z tworzywa sztucznego lub materiałów ceramicznych. Przejścia przez ściany powinny być uszczelnione materiałem niepalnym na długości co najmniej 10cm. Przejścia przez stropy mogą być uszczelnione na długości nie mniejszej niż 8cm.

Sposób podłączenia przewodów elektrycznych do zacisków aparatów lub listew powinien zapewnić:

- pewny styk elektryczny,
- trwałe mechaniczne podłączenie uniemożliwiające wysunięcie przewodu z zacisku,
- ochronę przed utlenianiem (tulejki zaciskowe lub pobielanie końcówek)

Dla przewodów wielodrutowych (linki) stosować końcówki zaciskające rurkowe lub cynowanie. Przy podłączeniu przewodów do zacisków śrubowych należy stosować końcówki kablowe. Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk, przy czym oba przewody powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu. W szczególności dotyczy to przewodów ochronnych. Montaż instalacji elektrycznej oraz ochrony przed porażeniem, należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi odnośnymi przepisami.

5.2.7 Montaż urządzeń AKPiA .

Lokalizacja aparatury i osprzętu AKPiA na obiekcie narzucona jest umiejscowieniem króćców i przeciwkołnierzy w rurociągach i aparatach technologicznych.

W czasie trwania montażu instalacji technologicznych należy dokonywać odbioru króćców i przeciwkołnierzy przeznaczonych do zabudowy aparatury AKPiA. Należy sprawdzać zgodność lokalizacji króćców ze schematem automatyzacji oraz zgodność wykonania króćców (wymiary, rodzaje gwintów, materiały itp.) z założeniami wydanymi przez inne branże. Należy oznaczyć króćce i przeciwkołnierze pełnym symbolem obwodu AKPiA.

Przy przyjmowaniu aparatów AKPiA do magazynu należy je zidentyfikować i oznaczyć w sposób trwały symbolem projektowym, o ile nie zostało to już dokonane przez dostawcę aparatów. Zwęzki pomiarowe, czujniki przepływomierzy i czujniki ciśnienia, zawory regulacyjne, przepustnice oraz ewentualnie inne urządzenia montowane w rurociągach technologicznych powinny być zamontowane po oczyszczeniu tych rurociągów (to jest po płukaniu lub przedmuchaniu). Do czasu oczyszczenia rurociągów technologicznych, w miejsce tych elementów powinny być, przez Wykonawcę rurociągów, wstawione odpowiednie zastępcze wstawki pierścieniowe lub rurowe. Skrzynki przyłączeniowe należy zawieszać blisko pomiarów. Mocowanie urządzeń pomiarowych nie powinno naruszać warstw antykorozyjnych balustrad i pomostów.

Ponadto przy zabudowie aparatów i osprzętu AKPiA należy przestrzegać zaleceń DTR producentów.

Praca pompowni będzie się odbywała w sposób automatyczny z wykorzystaniem lokalnego sterownika mikroprocesorowego, który będzie posiadał możliwość komunikacji dwustronnej przy, wykorzystaniu usługi GPRS, z systemem nadrzędnym zlokalizowanych na terenie Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. w Będzinie. Całość prac związanych z konfiguracją systemu komputera lokalnego, jego oprogramowaniem, zabudową i uruchomieniem jak

również prace w części dotyczącej rozbudowy, po stronie sprzętowej oraz informatycznej, systemu komputerowego MPWiK Sp. z o. o. w Będzinie należy zlecić firmie specjalistycznej.

5.2.8 Ochrona przeciwporażeniowa.

W układzie sieciowym 20kV i 6kV należy zastosować uziemienie. Stacje transformatorowe powinny być wyposażone, przez producenta stacji, w wewnętrzną instalację uziemiającą, której głównym elementem jest taśma stalowa ocynkowana Fe/Zn 30x4mm połączona z siatką zbrojenia fundamentu i ścian żelbetowych. Do wykonania pozostaje ułożenie zewnętrznego otoku uziemiającego wraz z przewodami uziemiającymi Fe/Zn 30x4mm. Tak przygotowany system uziemień stacji posłuży do przyłączenia wszystkich elementów metalowych stacji jak konstrukcje szaf rozdzielczych, transformatora ŚN/0,4kV; tablicy licznikowej, baterii kondensatorów.

W układzie sieciowym 230/400V, 50Hz, po stronie zasilania (TN-C) jak i po stronie odbioru energii elektrycznej (TN-S) należy zastosować ochronę przeciwporażeniową zgodnie z zasadami jak następuje:

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim stanowić będzie izolacja podstawowa (robocza) części wiodących prąd, w którą zostaje wyposażona aparatura na etapie wytwórczym w zakładzie produkcyjnym. Izolacja ta musi być wytrzymała na długotrwałe obciążenie mechaniczne, elektryczne i termiczne oraz na wpływy chemiczne, zatem zastosowana izolacja w urządzeniach elektrycznych musi sprostać wszystkim warunkom środowiskowym w jakich będzie eksploatowana. Wymagania powyższe odnoszą się w sposób ogólny do wymagań o izolacji roboczej gdyż wymagania szczegółowe oraz dopuszczone rozwiązania odnoszą się do wytwórców urządzeń i aparatury elektrycznej.

Zastosowane w projekcie wyłączniki różnicowo-prądowe o czułości 30mA stanowić będą jedynie uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim na wypadek nieskutecznego działania izolacji podstawowej i osłon względnie w przypadku nieostrożności użytkownika. Fakt zastosowania wyłączników różnicowo-prądowych nakłada wymóg co do konieczności rozdzielenia przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i przewód neutralny N. Przez wyłącznik różnicowo-prądowy nie wolno przeprowadzać przewodu ochronnego PE jak również nie wolno łączyć ze sobą przewodów PE i N za tym wyłącznikiem.

Ochronę dodatkową przed dotykiem pośrednim, w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej w sieci TN, należy zrealizować przez zastosowania samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania przez połączenie części przewodzących dostępnych (np.: metalowych korpusów silników, metalowych obudów aparatów oraz skrzynek zasilająco-sterowniczych etc.) z przewodem ochronno-neutralnym PEN lub przewodem ochronnym PE. Funkcję samoczynnego wyłączenia zasilania realizować będą wkładki bezpiecznikowe topikowe oraz samoczynne wyłączniki instalacyjne, których zadaniem będzie wyłączenie części instalacji elektrycznej przy zwarciu części będącej pod napięciem fazowym 230V z częścią przewodzącą dostępną w czasie do 0,4s w obwodach odpływowych od szyn zbiorczych oraz z czasem 5s w obwodach zasilających szyny rozdzielcze. Wymóg ten uważa się za spełniony dla odvodu, w którym impedancja pętli zwarciowej mierzona od źródła do najbardziej oddalonego miejsca zwarcia zapewni przepływ prądu gwarantującego pobudzenie zabezpieczeń przetężeniowych w czasie nie dłuższym od podanych wyżej.

Przypadku gdzie zasilanie podstawowe odbywać się będzie z sieci energetyki pracującej w układzie TT jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano szybkie wyłączenie zasilania, według zasad obowiązujących dla sieci TT.

Obudowy i osłony zastosowanych w projekcie urządzeń spełniają wymogi ochrony podstawowej. W obiektach przyłączanych z projektowanej linii NLK70 oraz w rozdzielni przepompowni powinna być zastosowana ochrona dodatkowa polegająca na samoczynnym wyłączeniu zasilania w czasie $t \leq 0,4s$ dla układu sieci TT.

5.2.9 Układanie napowietrznej linii kablowej.

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez użytkownika obiektu. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i ich okres, w którym możliwe jest odłączenie napięć przebudowanej linii. Prace należy wykonać zgodnie również z dokumentacją projektową.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii i urządzeń w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. Materiały demontowane zdać Właścicielowi.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw jakości, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2 Wymagania szczegółowe

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich aprobat oraz norm materiałowych zamieszczonych w punkcie 10 ST.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

W trakcie robót należy sprawdzić stan urządzeń z demontażu, słupy po zamontowaniu i ustawieniu sprawdzić w zakresie : lokalizacji, kompletności wyposażenia stanu powłok ochronnych. Po zakończeniu robót należy pomierzyć i sprawdzić jakość i kompletność wykonanych robót, jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz kontrolę naprężeń zawieszonych przewodów, wykonać pomiary elektryczne i geodezyjne.

6.2.1 Rozdzielnice szafowe ŚN i NN oraz zestawy skrzynkowe NN

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy rozdzielnice lub jej 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 zestawów skrzynkowych wraz z cokołem na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających, odpływowych i sterowniczych oraz sygnałowych AKPiA,
- zgodność schematu szafy i skrzynek ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz stacji i/lub wewnątrz zastawów skrzynkowych.

6.2.2 Linie kablowe

W czasie wykonywania robót (przed zasypaniem) w trakcie zasypywania oraz po ich zakończeniu należy przeprowadzić pomiary stosownie do fazy robót:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,

- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancję izolacji i ciągłości żył kabla dla każdego z odcinków,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- współczynnik zagęszczenia,
- rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Współczynnik zagęszczenia gruntu w zasypnym wykopie, zgodnie z normą PN-S-02205, powinien wynosić:

- dla jezdni o ruchu średnim i lekkim 0,97,
- dla chodników 0,95.

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu należy określić doświadczalnie w zależności od rodzaju sprzętu zastosowanego do zagęszczenia i nie może ona przekraczać:

- 15cm przy zagęszczeniu ręcznym,
- 20cm przy zagęszczeniu walcami statycznymi i lekkimi wibratorami,
- 40cm przy zagęszczeniu walcami wibracyjnymi, wibratorami ciężkimi, ubijakami mechanicznymi.

W czasie zagęszczania wilgotność gruntu winna być zbliżona do optymalnej. Przy zasypywaniu głębszych wykopów pomiary wskaźnika zagęszczenia muszą być przeprowadzane w warstwach co 50cm.

6.2.3 Uziomy poziome

Podczas wykonywania uziomów poziomych, taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki (nie płycej niż 60cm) oraz sprawdzić stan połączeń spawanych oraz ich zabezpieczenie antykorozyjne oraz pomiary geodezyjne trasy ułożenia bednarki a po jej zasypaniu, sprawdzić współczynnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Współczynnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.2.4 Roboty instalacyjne

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe polegające na:

- sprawdzeniu i badaniu kabli po ułożeniu, przed zasypaniem (dla tras w części podziemnej),
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- sprawdzenie i badanie uziemienia ochronnego przed zasypaniem.
- badaniu rezystancji izolacji,
- badaniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- badaniu ciągłości połączeń wyrównawczych,
- pomiarze rezystancji uziemienia,
- pomiarze natężenia oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego,
- pomiarze dynamicznym sieci strukturalnych (informatycznych).

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

6.2.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót instalacyjnych

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach miary:

- szt.** - dla dostawy i montażu aparatury i osprzętu ;
- m** - dla układania kabli, przewodów, przepustów, wykonania uziomów, wykonania instalacji wyrównawczej, kanalizacji teletechnicznej;
- kpl.** - dla wykonania instalacji elektrycznej i AKPiA oraz monitoringu, wykonania instalacji siły i sterowania, Instalacji oświetlenia, montażu systemu GPRS, modemów sieciowych, oprogramowania, wizualizacji i aplikacji, szaf dystrybucyjnych i komunikacji;
- kpl.** - dla dostaw i montażu słupów oświetleniowych;
- odcinek** – badanie linii;

7.3 Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w ST i dokumentacji projektowej.

7.4 Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

8.2 Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

8.3 Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą budowy.

8.4 Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

9 ROZLICZENIE ROBÓT

9.1 Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3 niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

9.2 Podstawa płatności

Płatność za wykonanie robót ujętych w punkcie 1.3 należy przyjmować zgodnie z oceną jakości wykonania robót ujętych w punkcie 6 na podstawie wyników sprawdzeń odbiorczych wg punktu 8 oraz zgodnie z obmiarami ujętymi w punkcie 7.

10 DOKUMENTY ZWIĄZANE

Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi Polskimi Normami (PN) / (EN-PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

10.1 Informacje ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00 „Wymagania ogólne”

10.2 Zalecane akty normatywne

L.p.	Nr	Tytuł
1.	PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
2.	PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
3.	PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
4.	PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
5.	PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
6.	PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
7.	PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
8.	PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
9.	PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
10.	PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
11.	PN-IEC 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.

L.p.	Nr	Tytuł
12.	PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
13.	PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
14.	PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
15.	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
16.	PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza..
17.	PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
18.	PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
19.	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
20.	PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
21.	PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
22.	PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
23.	PN-IEC 60364-5-551:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
24.	PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
25.	PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
26.	PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

L.p.	Nr	Tytuł
27.	PN-IEC 60364-7-702:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
28.	PN-IEC 60364-7-702:1999/Ap1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
29.	PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
30.	PN-IEC 60364-7-705:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.
31.	PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
32.	PN-IEC 60364-7-707:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
33.	PN-IEC 60364-7-708:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Kempingi i pojazdy wycieczkowe.
34.	PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
35.	PN-IEC 60364-7-717:2004	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-717: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Zespoły ruchome lub przewoźne.
36.	PN-IEC 60050-826/:2000/Ap1:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
37.	PN-IEC 60050-826:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
38.	PN-IEC 60050-195:2001	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
39.	PN-EN 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
40.	PN-EN 60446:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
41.	PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

L.p.	Nr	Tytuł
42.	PN-HD 308 S2:2002 (U)	Identyfikacja żył w kablach i sznurach połączeniowych
43.	PN-EN 61140:2005	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
44.	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
45.	PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania
46.	PN-EN 60664-3:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 3: Użycie pokryć, powłok lub profilowania do ochrony przed zabrudzeniami
47.	PN-EN 60664-5:2005 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 5: Kompleksowa metoda ustalania odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych równych lub mniejszych niż 2 mm
48.	PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych
49.	PN-EN 61537:2003 (U)	Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów
50.	PN-EN 60439-1:2003	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
51.	PN-EN 60439-1:2003/A1:2005 (U)	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1)
52.	PN-EN 60439-2:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych
53.	PN-EN 60439-3:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe
54.	PN-EN 60439-4:2005 (U)	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)
55.	PN-EN 60439-5:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych. Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCs) do rozdziału energii w sieciach
56.	PN-IEC 60038:1999	Napięcia znormalizowane IEC
57.	PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa