

PRACOWNIA PROJEKTOWA
EKO-SANEL
ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64
08-110 SIEDLCE
e-mail: ekosanel@siedlce.eta.pl
tel. +48 605 445 487

Egz. Nr 1

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
– INSTALACJA ELEKTRYCZNA**

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

**BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY
W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.**

ADRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

**GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA
JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN
OBRĘB: 142613_2.0016 JASIONKA, DZ. NR 284.**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

XXX – STACJE UZDATNIANIA WODY

INWESTOR

**GMINA ZBUCZYN
UL. JANA PAWŁA II 1
08-106 ZBUCZYN**

SPECJALNOŚĆ	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNA	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 upr. w branży elek- trycznej do projekto- wania bez ograniczeń	02.2025r	

DATA OPRACOWANIA

Siedlce październik 2025 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	CZEŚĆ OGÓLNA.....	6
1.1	Przedmiot i zakres robót	6
1.1.2	Przedmiot robót	6
1.1.3	Zakres robót.....	6
1.2	Prace towarzyszące i roboty tymczasowe	7
1.3	Teren budowy.....	8
1.3.1	Organizacja robót	8
1.3.1.1	Harmonogram robót.....	8
1.3.1.2	Wprowadzenie na budowę	8
1.3.1.3	Koordinacja robót	9
1.3.1.4	Dziennik budowy.....	9
1.3.2	Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	9
1.3.3	Ochrona środowiska i zdrowia ludzi	10
1.3.3.1	Ochrona środowiska	10
1.3.3.2	Materiały szkodliwe dla otoczenia	11
1.3.3.3	Ochrona przeciwpożarowa.....	11
1.3.4	Bezpieczeństwo i higiena pracy	11
1.3.5	Zaplecze budowy.....	13
1.3.6	Organizacja ruchu.....	14
1.3.7	Ogrodzenie	14
1.3.8	Zabezpieczenie chodników i jezdni.....	14
1.4	Określenia podstawowe	14
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....	14
2.1	Kontrola jakości.....	14
2.2	Standardy (wzory)	15
2.3	Jakość dostaw.....	15
2.4	Wybór dostaw.....	15
2.5	Transport	16
2.6	Kontrola dostaw.....	16
3.1	Składowanie	16
3.2	Wytyczne ogólne	16
3.3	Wewnętrzne instalacje elektryczne	17
3.4	Przewody i trasy kablowe w budynku	17
3.4.1	Trasy kablowe	17
3.4.2	Uszczelnienia przejść instalacyjnych	17
3.5	Rozdzielnice i tablice rozdzielcze 0,4kV	18
3.5.1	Wymagania ogólne	18
3.5.2	Rozdzielnice i tablice rozdzielcze	18
3.5.3	Instalowana aparatura	18
3.5.4	Zasady konstrukcji.....	18
3.5.5	Szyny zbiorcze, zaciski i listwy montażowe.....	19
3.5.6	Przyłączenia przewodów.....	19

3.5.7	Elementy pomiarowe, sygnalizacyjne i obsługowe.....	19
3.5.8	Oznakowanie	19
3.6	Stacjonarny agregat prądotwórczy w obudowie wyciszonej	19
3.7	Bateria kondensatorów.....	20
3.8	Instalacje oświetlenia, gniazd wtyczkowych, siły, sterowania i sygnalizacji...21	
3.8.1	Oprawy oświetleniowe.....	21
3.8.2	Oświetlenie awaryjne.....	21
3.8.3	Osprzęt elektroinstalacyjny	21
3.9	Piasek.	22
3.10	Folia.	22
3.11	Przepusty kablowe.	22
3.12	Materiały uszczelniające.	23
3.13	Materiały poślizgowe.....	23
3.14	Instalacja fotowoltaiczna.....	23
3.14.1	Ogniwa fotowoltaiczne.	23
3.14.2	Przełączniki częstotliwości.	23
3.14.3	System monitoringu - zarządzania instalacją fotowoltaiczną i wizualizacji pracy elektrowni.	25
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.....	25
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	25
4.1	Wymagania ogólne	25
4.2	Środki transportu	26
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH26	
5.1	Kable i przewody w ziemi	26
5.1.1	Rowy pod kable.	26
5.1.2	Układanie kabli.....	26
5.1.2.1	Wymagania ogólne.	26
5.1.2.2	Temperatura otoczenia i temperatura kabla.	26
5.1.2.3	Zginanie kabli.....	26
5.1.2.4	Układanie kabla bezpośrednio w gruncie.	26
5.1.2.5	Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą.....	27
5.1.2.6	Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.	27
5.1.2.7	Układanie przepustów kablowych. – rur osłonowych.....	27
5.1.3	Ochrona przeciwporażeniowa.	27
5.1.4	Oznaczenia linii kablowych.	27
5.2	Kable i przewody w budynku.....	28
5.2.1	Trasy kablowe	28
5.2.1.1	Charakterystyka instalacji	28
5.2.1.2	Rury elektroinstalacyjne	28
5.2.1.3	Rury i puszki instalacyjne układane w betonie	29
5.2.1.4	Przebijanie otworów w ścianach lub stropach	29
5.2.1.5	Uszczelnienie przejść instalacyjnych	29
5.2.2	Układanie kabli i przewodów.....	29
5.2.2.1	Wyszczególnienie robót.....	30
5.2.2.2	Warunki ogólne	30

5.2.2.3	Układanie kabli w budynkach, budowlach lub na estakadach z mocowaniem	30
5.2.2.4	Kable układane w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych	31
4.1.1.1	Przewody kabelkowe układane pod tynkiem	31
5.2.3	Złącza i odgałęzienia	31
5.2.4	Obróbka kabli i przewodów	31
5.2.4.1	Obróbka na sucho kabli na napięcie do 1kV	31
5.2.4.2	Podłączanie przewodów pod zaciski lub bolce	31
5.2.5	Oznakowanie	32
5.3	Instalacje oświetlenia, siły i sygnalizacji w budynku	32
5.3.1	Rozdzielnice i tablice rozdzielcze	32
5.3.1.1	Wyszczególnienie robót	32
5.3.1.2	Wymagania ogólne	32
5.3.1.3	Rozdzielnice nn-0,4kV	32
5.3.2	Osprzęt instalacyjny	33
5.3.3	Oświetlenie	33
5.3.4	Montaż aparatów elektrycznych	34
5.3.5	Podłączenia silników	34
5.4	Instalacja uziemień	34
5.4.1	Uziemienie robocze i ochronne	34
5.4.2	Połączenia wyrównawcze	35
5.4.2.1	Główne połączenia wyrównawcze	35
5.4.2.2	Uziemienie mas przewodzących i uziemienia miejscowe	35
5.5	Ochrona przeciwprzepięciowa	35
5.6	Próby, pomiary i badania odbiorcze	35
5.6.1	Badania linii kablowych	35
5.6.2	Pomiar instalacji uziemiającej	35
5.6.3	Rozdzielnice nn	36
5.6.4	Pomiar instalacji piorunochronnej	36
5.6.5	Sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego niskiego napięcia	36
5.6.6	Pomiar rezystancji izolacji	36
5.6.7	Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania	36
6.	KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH	36
6.1	Harmonogram i wymagania ogólne	36
6.2	Uznanie przez stronę trzecią	37
6.3	Dokumentacja odbiorowa	37
6.4	Odbiory międzyoperacyjne	37
6.5	Odbiory częściowe	38
6.6	Próby montażowe i pomiary sprawdzające	39
6.7	Regulacja i rozruch instalacji	40
6.8	Szkolenie	40
6.9	Dokumentacja powykonawcza	41
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	42
7.1	Przedmiar robót	42
7.2	Ogólne zasady obmiaru robót	43

7.3	Zasady określania ilości robót i materiałów.....	43
7.4	Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	43
7.5	Czas przeprowadzania obmiarów.....	43
7.6	Jednostki obmiaru.....	43
8.	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....	44
8.1	Odbiór końcowy.....	44
8.2	Przekazanie do eksploatacji.....	45
8.3	Pomoc techniczna i serwis.....	45
8.4	Rękojmia i gwarancje.....	45
8.5	Odbiór ostateczny.....	46
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	46
9.1	Skład dokumentacji przetargowej.....	46
9.2	Normy i przepisy.....	46
9.3	Dokumentacja techniczno – ruchowa.....	49

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot i zakres robót

1.1.2 Przedmiot robót

Niniejsze opracowanie określa warunki techniczne wykonania i odbioru robót dotyczące wykonania instalacji elektrycznych i AKPIA przy budowie stacji uzdatniania wody w miejscowości Jesionka gmina Zbuczyn.

1.1.3 Zakres robót

W zakres robót wchodzi:

Budowa linii kablowych elektroenergetycznych nN do 1 kV.

Klasyfikacja robót:

CPV 45230000-8 Roboty w zakresie budowy linii energetycznych

Zakres robót:

- montaż złącza kablowego WG+SZR+AG przy ścianie budynku technologicznego,
- budowa linii kablowej na odcinku złącze ZK-P w linii ogrodzenia - złącze kablowe WG+SZR+AG przy ścianie budynku technologicznego,
- budowa linii kablowych zasilających urządzenia technologiczne zewnętrzne,
- budowa linii kablowych sterowania i sygnalizacji urządzeń technologicznych zewnętrznych,
- budowa linii kablowych oświetlenia terenu oraz montaż stanowisk oświetlenia terenu,
- pomiary linii kablowych.

Budowa instalacji elektrycznych wewnętrznych na napięcie do 1 kV.

Klasyfikacja robót:

CPV 31121200-2 Zestawy prądotwórcze z silnikiem spalinowym o zapłonie iskrowym

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania

CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania i instalacji elektrycznych

Zakres robót:

- montaż wlv na odcinku: złącze WG przy budynku technologicznym – rozdzielnia SZR,
- montaż rozdzielni SZR,
- montaż stacjonarnego agregatu prądotwórczego ,
- montaż zasilnia ze stacjonarnego agregatu prądotwórczego na odcinku : rozdzielnia RG – rozdzielnia SZR,
- montaż rozdzielni głównej RG SUW,
- montaż wlv na odcinku : rozdzielnia SZR – rozdzielnia RG SUW,
- montaż rozdzielni RT
- montaż wlv na odcinku: rozdzielnia RG SUW - rozdzielni RT,
- montaż wlv na odcinku: rozdzielnia RG SUW - rozdzielnia pomp II stopnia,
- montaż instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku technologicznego: oświetlenia, gniazd 1 i 3 fazowych, ogrzewania elektrycznego, wentylacji,
- montaż instalacji zasilania urządzeń technologicznych wewnętrznych stacji uzdatniania wody,
- montaż instalacji sygnalizacji i sterowania w budynku technologicznym
- montaż instalacji ochronnych: instalacji przeciwprzepięciowej, instalacji przeciwporażeniowej.
- rozbudowa istniejącej instalacji fotowoltaicznej
- montaż instalacji SSWiN

- montaż instalacji CCTV

Ochrona odgromowa.

Klasyfikacja robót:

CPV 45317000- Inne instalacje elektryczne.

Zakres robót:

- montaż instalacji wyrównania potencjałów w budynku technologicznym,
- montaż instalacji odgromowej budynku technologicznego,
- montaż instalacji odgromowej zbiornika wody uzdatnionej,
- montaż uziomów pionowych,
- pomiary uziemienia.

Wykonawca zlecenia zawiera umowę na wykonanie instalacji, która musi być kompletna z punktu widzenia wymagań technicznych, formalnych i estetycznych i dlatego Wykonawca zlecenia jest zobowiązany uwzględnić w swojej ofercie cenowej wszystkie świadczenia (roboty) łącznie z uruchomieniem, świadczeniami wstępnymi, pomocniczymi i dodatkowymi oraz dostawę materiałów i sprzętu niezbędnych do prawidłowego wykonania i eksploatacji instalacji nawet, jeżeli nie zostały one dokładnie opisane w niniejszym zestawieniu świadczeń oraz sprawdzić we własnym zakresie dobór tych urządzeń i materiałów.

Wykonawca, przystępujący do przetargu, powinien zapoznać się z dokumentacją i zaakceptować wszystkie dokumenty, wchodzące w skład dokumentacji przetargowej. Z samego faktu uczestniczenia w przetargu wynika, iż Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania, zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa, kompletnej i doskonale funkcjonującej instalacji. Wykonawca nie będzie mógł w późniejszym terminie ubiegać się o dodatkowe wynagrodzenie, motywując to złym zrozumieniem dokumentacji lub ewentualnym nie uwzględnieniem świadczenia w przedmiarze, ale przewidzianego w dokumentacji opisowej lub na planach instalacji, lub wynikającego z samej koncepcji.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za urządzenia i wykonywane prace, aż do chwili ich odbioru. Powinien on je utrzymywać w ciągu całego okresu trwania budowy w doskonałym stanie i podjąć wszelkie środki zapobiegawcze, aby nie zostały zniszczone lub skradzione, biorąc pod uwagę ryzyko istniejące na budowie.

Do Wykonawcy należą wszelkie niezbędne zabiegi formalne, mające na celu uzyskanie certyfikatu zgodności od upoważnionych jednostek oraz pozwolenia na podłączenie do sieci i eksploatację obiektu.

1.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Do Wykonawcy instalacji elektrycznych należą również następujące prace towarzyszące i tymczasowe: zabezpieczenie placu budowy w zakresie niezbędnym do wykonania robót, zebranie danych o zapotrzebowaniu mocy na rzecz wykonawców innych branż, dostarczenie tymczasowego zasilania dla poszczególnych wykonawców potrzebnego do wykonania prac i przeprowadzenia prób przed oddaniem obiektu, eksploatacja sieci i konserwacja sieci elektrycznej w okresie prób, a w szczególności wyznaczenie człowieka odpowiedzialnego za podłączenie instalacji do sieci po sprawdzeniu, że wszystkie warunki BHP zostały spełnione, zapewnienie wytyczenia geodezyjnego oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej dla sieci i urządzeń elektrycznych instalowanych w terenie, przygotowanie dokumentów koniecznych do otrzymania niezbędnych zezwoleń administracyjnych i wniosków o dopuszczenie, szkolenie wyznaczonego przez Inwestora personelu, zapewnienie gwarancji (części i robocizna) w warunkach określonych w dokumentach ogólnych, w tym gwarancji z tytułu dostawy, jeżeli taka się należy.

1.3 Teren budowy

1.3.1 Organizacja robót

Przy budowie, oddawaniu do użytku i utrzymaniu obiektów budowlanych należy stosować się unormowań zawartych w Ustawie z dnia 7 lipca 1994r „Prawo budowlane” w aktualnie obowiązującej wersji.

1.3.1.1 Harmonogram robót

Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych Wykonawca powinien opracować: harmonogram robót, uwzględniający ich rodzaje, kolejność, terminy i etapy, jak również metody, sposoby i technologie wykonawstwa oraz niezbędne roboty wstępne i pomocnicze; harmonogram pracy sprzętu ciężkiego; założenia i wytyczne dla zagospodarowania placu budowy.

Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót należy uwzględnić: warunki równoczesnego wykonywania kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie lub położonych jeden nad drugim, w celu zapobieżenia nieszczęśliwym wypadkom i możliwości powstawania przeszkód w równoczesnym wykonywaniu robót na tych odcinkach; warunki zapobiegające potrzebie dokonywania zmian w elementach lub częściach obiektu już wykonanego przy późniejszym wykonywaniu dalszych robót; potrzebę zastosowania środków ochronnych przy wykonywaniu robót, przy których bezpieczeństwo pracowników i innych osób mogłoby być zagrożone.

1.3.1.2 Wprowadzenie na budowę

1. Przed rozpoczęciem robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym względnie terenem, gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektryczne można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.
2. Odbiorowi w szczególności podlegają elementy budowy wykonane przez przedsiębiorstwo budowlane, w tym:
 - pomieszczenia rozdzielni elektrycznych;
 - wnęki przeznaczone do montażu aparatury i urządzeń elektrycznych;
 - drogi transportowe, w tym drzwi i otwory montażowe umożliwiające transport urządzeń elektrycznych
 - fundamenty pod urządzenia;
 - przepusty kablowe;
 - kanały kablowe.
3. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić, czy teren, na którym roboty mają być wykonywane, jest odpowiednio przygotowany oraz uzgodnić z Zamawiającym sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania w celu prawidłowego przygotowania terenu. Należy tu m.in.: w przypadku stwierdzenia w gruncie lub na nim nie wykazanych w dokumentacji kabli, przewodów lub innych urządzeń - usunięcie lub zabezpieczenie ich, po uzgodnieniu z organem, do którego kompetencji należy utrzymanie urządzeń lub nadzór nad nimi; w razie istnienia napowietrznych przewodów elektrycznych i niemożliwości ich usunięcia -zabezpieczenie przewodów w sposób umożliwiający właściwe i bezpieczne wykonywanie robót; drogi na placu budowy powinny być odpowiednio dostosowane do środków transportowych, przewidywanego ciężaru przewożonych materiałów i innych przedmiotów oraz urządzeń dostarczanych na plac budowy. Szerokość i położenie dróg powinny odpowiadać wymaganiom dostarczenia, bez względu na warunki atmosferyczne, materiałów i innych przedmiotów bez ich uszkodzenia do odpowiednich stanowisk pracy.
4. Wprowadzenie na budowę odbywa się komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowane jest spisaniem protokołu.

5. Przy przekazywaniu frontu robót Zleceniodawca obowiązany jest dostarczyć Wykonawcy plan urządzeń podziemnych znajdujących się na terenie robót względnie złożyć pisemne oświadczenie, że w danym terenie nie ma żadnych urządzeń podziemnych.
6. Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca powinien otrzymać od Zleceniodawcy (Inwestora, Generalnego Wykonawcy) pisemne oświadczenie o uzyskaniu od właściwego organu administracji pozwolenia na budowę dla obiektu i robót budowlano - montażowych objętych zatwierdzonym projektem, bądź kopię tej decyzji.

1.3.1.3 Koordynacja robót

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego.
2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót, względnie ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych. Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót specjalistycznych.
3. Koordynacją należy objąć również pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi, jeśli Wykonawca robót elektrycznych nie będzie ich wykonywać własnymi siłami, takich jak np. naprawa nawierzchni, stawianie rusztowań itp.
4. Wykonawca wyznaczy osobę odpowiedzialną za prace, która będzie jedyną osobą uprawnioną do kontaktów z Inwestorem i Generalnym Wykonawcą. Osoba ta powinna posiadać niezbędne kwalifikacje i pełnomocnictwo do udzielania odpowiedzi na wszystkie pytania techniczne i finansowe dotyczące instalacji, podczas całego okresu trwania prac wykonawczych, prób, odbioru i gwarancji.

1.3.1.4 Dziennik budowy

1. Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę i winien być prowadzony od dnia rozpoczęcia robót do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy.
2. Zasady prowadzenia dziennika budowy reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r 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).

1.3.2 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

1. Właścicielem terenu, na którym znajduje się planowana inwestycja jest Miasto Siedlce
2. Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Należy zastosować rozwiązania chroniące interesy osób trzecich przed:
 - pozbawieniem dostępu do drogi publicznej;
 - pozbawieniem możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności;
 - pozbawieniem dostępu do światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi;
 - uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne, promieniowanie;
 - zanieczyszczeniami powietrza, wody i gleby.
3. W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną, Wykonawca powiadomi Zamawiającego oraz władze konserwatorskie i przerwie roboty do czasu otrzymania decyzji określającej możliwość i tryb prowadzenia robót.

4. Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia podziemne i nadziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszystkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie placu budowy w możliwie najkrótszym czasie. W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji i urządzeń należących do osób trzecich sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z miarodajnym przedstawicielem Właściciela tych sieci. W szczególności należy dokonać uzgodnień terminów realizacji i czasu trwania robót, w tym koniecznych wyłączeń i przerw w dostawie mediów.
5. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podejmie wszystkie niezbędne kroki mające na celu zabezpieczenie istniejących instalacji i urządzeń podziemnych i nadziemnych przed ich uszkodzeniem w czasie realizacji robót.
6. W przypadku przypadkowego uszkodzenia istniejących instalacji Wykonawca natychmiast powiadomi o tym fakcie odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem instalacji, a także Zamawiającego. Wykonawca będzie współpracował z odpowiednimi służbami specjalistycznymi w usunięciu powstałej awarii.
7. Jeśli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej i prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.
8. Jakikolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych nie wykazanych na planach i rysunkach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy, zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy uszkodzeń obciąża Wykonawcę.

1.3.3 Ochrona środowiska i zdrowia ludzi

1.3.3.1 Ochrona środowiska

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i stosować je w czasie prowadzenia robót.
2. W szczególności Wykonawca zapewni spełnienie następujących warunków: miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe będą tak wybrane, aby niepowodowały zniszczeń w środowisku naturalnym; będą podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników wodnych i cieków pyłami, paliwem, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami;
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu;
 - możliwością powstania pożaru.
3. Osoby trzecie oraz osoby wykonujące roboty budowlane nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a w szczególności takich jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne.
4. Przedmiotowe przedsięwzięcie nie należy do inwestycji zaliczanych do mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów zawartych w ustawie "Prawo Ochrony Środowiska" z dnia 27 kwietnia 2001r (Dz.U.Nr 62,poz.627) i Rozporządzeniu Rady Ministrów "w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko" z dnia 24 września 2002r (Dz.U.Nr179, poz.1490).
5. W trakcie prac budowlanych Wykonawca jest obowiązany uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni i stosunków wodnych oraz zapewnić oszczędne korzystanie z terenu.
6. Zastosowane będą rozwiązania ograniczające poziom hałasu do wartości dopuszczalnych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r (Dz.U.Nr 178, poz.1841).

7. Obowiązkiem Wykonawcy jest usuwanie wszelkich zbędnych materiałów powstałych w trakcie wykonywania prac budowlanych w sposób możliwie najmniej uciążliwy dla środowiska naturalnego.
8. Praca sprzętu budowlanego podczas realizacji robót nie będzie powodować zanieczyszczeń w środowisku naturalnym poza pasem prowadzonych robót.
9. Opłaty i ewentualne kary za przekroczenie w trakcie realizacji norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

1.3.3.2 Materiały szkodliwe dla otoczenia

1. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.
2. Nie dopuszcza się używania materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym, niż dopuszczalne.
3. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.
4. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w zakresie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych przy ich wbudowaniu.
5. Montaż, eksploatację i utylizację akumulatorów (baterii) należy przeprowadzać zgodnie z instrukcją Producenta akumulatorów (baterii). Zużyte akumulatory (baterie) należy obowiązkowo przekazać do recyklingu zgodnie z obowiązującymi przepisami.
6. Jeśli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacją Techniczną, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.3.3.3 Ochrona przeciwpożarowa

1. Wykonawca ma obowiązek znać i przestrzegać wszystkich przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej.
2. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany odpowiednimi przepisami.
3. Materiały łatwopalne muszą być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami oraz zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
4. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w efekcie realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.3.4 Bezpieczeństwo i higiena pracy

1. Przy wykonywaniu robót elektrycznych Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania ogólnych przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47, poz.401) i Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80, poz.912). W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, bądź szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
2. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Pracodawca jest obowiązany zapoznać pracowników z: ryzykiem zawodowym i zagrożeniami dla zdrowia i życia pracowników, które występują na danym stanowisku pracy, zastosowanymi środkami likwidującymi lub ograniczającymi to ryzyko i zagrożenia oraz szczegółowymi instrukcjami z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczącymi wykonywanych przez nich prac.

3. Przed przystąpieniem do robót ziemnych związanych z pracami przy urządzeniach i instalacjach energetycznych, na terenie przyszłych robót, należy rozpoznać i oznaczyć uzbrojenie podziemne, a w szczególności sieci elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, ciepłne, gazowe, wodne i inne.
4. Pomieszczenia lub teren ruchu energetycznego powinny być dostępne tylko dla osób upoważnionych. Urządzenia i instalacje energetyczne stwarzające zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.
5. Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego, określone w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy jako prace szczególnie niebezpieczne, powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby, z wyjątkiem prac eksploatacyjnych z zakresu prób i pomiarów, konserwacji i napraw urządzeń i instalacji elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, wykonywanych przez osobę wyznaczoną na stałe do tych prac w obecności pracownika asekurującego, przeszkolonego w udzielaniu pierwszej pomocy. Do prac wykonywanych przy urządzeniach i instalacjach energetycznych w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego należy zaliczyć w szczególności prace: konserwacyjne, modernizacyjne i remontowe przy urządzeniach elektroenergetycznych znajdujących się pod napięciem, wykonywane w pobliżu nie osłoniętych urządzeń elektroenergetycznych lub ich części, znajdujących się pod napięciem, przy wyłączonych spod napięcia, lecz nie uziemionych, urządzeniach elektroenergetycznych lub uziemionych w taki sposób, że żadne z uziemień - uziemiaczy nie jest widoczne z miejsca pracy, związane z identyfikacją i przecinaniem kabli elektroenergetycznych, przy wykonywaniu prób i pomiarów, z wyłączeniem prac wykonywanych stale przez upoważnionych pracowników w ustalonych miejscach,
6. W każdym miejscu pracy, w którym wykonuje pracę zespół pracowników, powinien być wyznaczony kierujący tym zespołem.
7. Prace przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych, w zależności od zastosowanych metod i środków zapewniających bezpieczeństwo pracy, mogą być wykonywane: przy całkowicie wyłączonym napięciu, w pobliżu napięcia, pod napięciem. Prace w pobliżu napięcia powinny być wykonywane przy użyciu środków ochronnych odpowiednich do występujących warunków pracy.
8. Prace pod napięciem należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji wykonywania tych prac.
9. Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje. Za przerwę izolacyjną uważa się: otwarte zestyki łącznika w odległości określonej w Polskiej Normie lub w dokumentacji producenta, wyjęte wkładki bezpiecznikowe, zdemontowanie części obwodu zasilającego, przerwanie ciągłości połączenia obwodu zasilającego w łącznikach o obudowie zamkniętej, stwierdzone w sposób jednoznaczny w oparciu o położenie wskaźnika odwzorującego otwarcie łącznika.
10. Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia należy: zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia, wywiesić tablicę ostrzegawczą w miejscu wyłączenia obwodu o treści: "Nie załączać", sprawdzić brak napięcia w wyłączonym obwodzie, uziemić wyłączone urządzenia, zabezpieczyć i oznaczyć miejsce pracy odpowiednimi znakami i tablicami ostrzegawczymi.
11. Odpowiednim zabezpieczeniem przed przypadkowym załączeniem napięcia, o którym mowa w punkcie wyżej jest: w urządzeniach o napięciu znamionowym do 1 kV - wyjęcie wkładek bezpiecznikowych w obwodzie zasilającym lub zablokowanie napędu otwartego łącznika, w urządzeniach o napięciu znamionowym powyżej 1 kV - unieruchomienie i zablokowanie napędów łączników lub wstawienie przegród izolacyjnych między otwarte styki łączników.
12. Uziemienia należy wykonać tak, aby miejsce pracy znajdowało się w strefie ograniczonej uziemieniami; co najmniej jedno uziemienie powinno być widoczne z miejsca pracy. W razie zasilania wielostronnego, uziemienia powinny być wykonane od każdej strony zasilania.

13. Wykonawca zapewni i utrzyma wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na placu budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.
14. Wszystkie osoby przebywające na terenie budowy obowiązują stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej.
15. Narzędzia pracy i sprzęt ochronny należy: przechowywać w miejscach wyznaczonych, w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności. Sposób ewidencjonowania i kontroli sprzętu ochronnego ustala pracodawca, poddawać okresowym próbom w zakresie ustalonym w Polskich Normach lub w dokumentacji producenta,
16. Sprzęt ochronny powinien być oznakowany w sposób trwały przez podanie numeru ewidencyjnego, daty następnej próby okresowej oraz cechy przeznaczenia. Zabronione jest używanie narzędzi i sprzętu, które nie są oznakowane. Osoby dozoru powinny okresowo sprawdzać stan techniczny, stosowanie, przechowywanie i ewidencję sprzętu ochronnego oraz środków ochrony indywidualnej.
17. Stan techniczny narzędzi pracy i sprzętu ochronnego należy sprawdzać bezpośrednio przed jego użyciem. Narzędzia pracy i sprzęt ochronny, niesprawne lub które utraciły ważność próby okresowej, powinny być niezwłocznie wycofane z użycia. Zabrania się używania uszkodzonych lub niesprawnych narzędzi pracy i sprzętu ochronnego.
18. Podczas prac, które powodują powstawanie dużej ilości pyłu, zwłaszcza wiercenia otworów w sufitach, należy używać okularów ochronnych i masek przeciwpyłowych.
19. Prace na wysokości należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności przy wykorzystaniu sprawnego sprzętu i narzędzi. Należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność drabin, rusztowań i podnośników.
20. Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione.
21. Używane na budowie maszyny i urządzenia należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby nieuprawnione do ich obsługi.
22. Wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania prac, których się podejmuje. Roboty związane z podłączaniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie kompetencje, doświadczenie i kwalifikacje.
23. Kwalifikacje personelu Wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

1.3.5 Zaplecze budowy

Zagospodarowanie terenu budowy powinno być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47, poz.401).

Wykonawca robót elektrycznych powinien mieć zapewnione przez Zamawiającego: odpowiednie pomieszczenia socjalno - administracyjne i wyodrębnione miejsca magazynowania materiałów; odpowiednie dojazdy na plac budowy i na terenie do poszczególnych obiektów oraz miejsca postojowe na terenie budowy; zasilanie placu budowy energią elektryczną; oświetlenie placu budowy i miejsc pracy; łączność telefoniczną na placu budowy; doprowadzenie wody i ciepła w potrzebnych ilościach i wymaganych parametrach; odprowadzenie lub utylizację ścieków; otrzymanie dokumentacji technicznej oraz innych dokumentów, w tym:

- zezwolenia na wykonywanie robót;
- harmonogramu robót budowlano - montażowych, uzgodniony ze wszystkimi Wykonawcami;
- inwentaryzacji uzbrojenia terenu na obszarze prowadzonych robót elektrycznych; ustalenie bezpiecznej organizacji pracy w przypadku rozbudowy istniejących obiektów znajdujących się pod napięciem.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa na placu budowy przez cały okres realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

1.3.6 Organizacja ruchu

Obsługa komunikacyjna inwestycji z układu istniejącego. Usytuowanie inwestycji nie zmienia istniejącego układu dróg dojazdowych. Teren planowanej inwestycji ma pośredni, poprzez układ dróg wewnętrznych, dostęp do dróg publicznych.

1.3.7 Ogrodzenie

W celu ochrony mienia znajdującego się na placu budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych na placu budowy Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, zapory, znaki, światła ostrzegawcze, sygnały, a także zapewnić ich obsługę oraz stały nadzór.

Jeśli terenu budowy nie można ogrodzić, oznaczyć należy jego granice za pomocą tablic ostrzegawczych, a w razie potrzeby zapewnić stały nadzór.

Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające powinny być zatwierdzone przez Zamawiającego przed ich ustawieniem.

1.3.8 Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi w obrębie placu budowy oraz podczas transportu materiałów na drogach publicznych.

Miejsca wykonywania robót, drogi na terenie budowy, dojścia i dojazdy w czasie wykonywania robót powinny być dostatecznie oświetlone.

Zasadniczo przejścia kabli pod istniejącymi jezdniami i chodnikami należy wykonać metodą przecisku w taki sposób, aby nie naruszać nawierzchni. W przypadku konieczności rozebrania nawierzchni prace uzgodnić z Właścicielem drogi, a po wykonaniu prac nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem związanym z wykonywaniem robót i naprawi lub wymieni wszystkie uszkodzone elementy na własny koszt, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

1.4 Określenia podstawowe

W dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej nie występują pojęcia i określenia nigdzie wcześniej nie zdefiniowane.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1 Kontrola jakości

1. Zastosowane w obiekcie urządzenia i materiały muszą posiadać zgodne z przepisami świadectwa badań technicznych, certyfikaty zgodności i świadectwa dopuszczenia.
2. Powinny być stosowane wyroby oznaczone znakiem zgodności z Polską Normą. Dopuszcza się stosowanie wyrobów, dla których Producent lub Dostawca zadeklarował ich zgodność z Polskimi Normami deklaracją zgodności wydaną na własną odpowiedzialność.
3. Wyroby niskonapięciowe, do których stosują się przepisy Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. nr 49, poz. 414) muszą spełniać wymagania określone w rozporządzeniu (dyrektywie niskonapięciowej Unii Europejskiej nr 73/23/EEC i 93/58/EEC).
4. Aparatura powinna spełniać wymagania wynikające z przepisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003r w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury

z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz.U. nr 90, poz. 848) i dyrektywy Unii Europejskiej nr 89/336/EEC w sprawie zbliżenia przepisów prawnych państw członkowskich dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.

5. Aparatura przeznaczona do użytku wewnątrz przestrzeni zagrożonych wybuchem powinna spełniać wymagania wynikające z przepisów Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 lipca 2003r w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Dz.U. nr 143, poz.1393).
6. W przypadku braku wyszczególnienia standardu Wykonawca będzie stosował odpowiednie normy EN i IEC.
7. W obiekcie mogą być zastosowane wyroby budowlane: oznakowane CE (deklaracja zgodności CE); oznakowane znakiem budowlanym B (certyfikat); posiadające oświadczenie Producenta, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami (deklaracja zgodności).

2.2 Standardy (wzory)

Standardy (wzory) wszystkich widocznych urządzeń, takich jak oprawy oświetleniowe, połączeniaki i gniazda wtyczkowe itd. należy przed zamówieniem przedstawić Zleceniodawcy do zatwierdzenia. Na żądanie elementy instalacji muszą być przed wykonaniem i montażem przedstawione do zatwierdzenia. W procesie zatwierdzania mogą występować powtórzenia i warianty, aż do podjęcia ostatecznej decyzji.

2.3 Jakość dostaw

Używane będą wyłącznie urządzenia nowe, najlepszej jakości, o ogólnie znanej marce oraz łatwo zastępowalne urządzeniami produkcji lokalnej, możliwymi do zrealizowania w krótkim czasie. Używane materiały, elementy lub zespoły muszą odpowiadać postanowieniom zawartym w dokumentach kontraktowych, jak również w zamówieniach. Jeśli stanowią przedmiot norm, muszą posiadać atesty. Wszystkie urządzenia muszą posiadać oznaczenie stopnia ochrony i stopień reakcji na ogień, przyjęty w zależności od pomieszczeń i ryzyka istniejącego w miejscach, w których zostaną one zainstalowane.

2.4 Wybór dostaw

1. Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca przedstawi do aprobaty kompletną listę urządzeń, które zastosuje do wykonawstwa. Wykonawca powinien dostarczyć na poparcie katalogi, szkice i rysunki, które ewentualnie będą od niego wymagane. Każda propozycja Wykonawcy, która nie będzie odpowiadać technicznie, jakościowo lub estetycznie przewidzianym w projekcie urządzeniom, będzie mogła być odrzucona.
2. Należy zapewnić dostępność części zamiennych, identycznych bądź równoważnych, do zainstalowanego sprzętu przez okres co najmniej 10 lat. Wykonawca powinien powiadomić o tych wymaganiach wszystkich dostawców przed złożeniem zamówienia i uzyskać od nich takie zapewnienie. Niedotrzymanie tych warunków może spowodować konieczność wymiany zainstalowanych urządzeń, dla których niedostępne będą części zamienne.
3. W zależności od potrzeb Generalnego Wykonawcy, może być zażądane przedstawienie prototypów, próbek lub montażu prowizorycznych na miejscu robót, aby umożliwić weryfikację niektórych dostaw ze względu na: ich zgodność z określeniami i specyfikacjami umowy, ich uruchomienie, ich połączenie z innymi elementami.
4. Próbkami niewielkich urządzeń zostaną dostarczone przez Wykonawcę i złożone na placu budowy. Będą one służyły jako zatwierdzony wzór do realizacji prac.
5. Wykonawca nie może złożyć żadnego zamówienia na urządzenia (chyba, że na jego ryzyko), tak długo jak próbka lub odpowiadający prototyp nie zostanie zatwierdzony przez Inwestora, Generalnego Wykonawcę i Projektanta.

2.5 Transport

Transport wewnątrz kraju powinien odbywać się samochodami krytymi, zabezpieczającymi przed uszkodzeniem mechanicznym, zabrudzeniem, zalaniem wodą, zasypianiem śniegiem. W czasie transportu oraz składowania aparatury i urządzeń elektrycznych należy przestrzegać zaleceń Wytwórców, a w szczególności: nie narażać urządzeń na nagłe przechylenia, szarpnięcia, wstrząsy, uderzenia; transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz środka transportowego; na czas transportu elementy mogące ulec uszkodzeniu należy zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć; aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.; zabezpieczyć je przed kradzieżą lub zdekompletowaniem.

2.6 Kontrola dostaw

1. Po dostarczeniu aparatów i urządzeń Wykonawca powinien przeprowadzić oględziny celem ustalenia stanu w momencie dostawy. Dostarczone elementy należy oczyścić i ewentualnie poprawić połączenia mechaniczne i elektryczne.
2. Przy dostawie dużych urządzeń, takich jak rozdzielnice oględziny należy przeprowadzić na pojeździe w obecności Spedytora. Powinno się zwrócić uwagę na to, czy nie ma śladów przesunięcia ładunku w transporcie, a w szczególności, czy: druty odciągów nie są uszkodzone; elementy blokujące (kliny, belki) są na właściwym miejscu; nie ma śladów uszkodzeń zewnętrznych; powłoki malarskie nie są uszkodzone; urządzenia są kompletne; wszystkie części zdemontowane na czas transportu są kompletne i nieuszkodzone.
3. Jeśli oględziny dadzą wynik negatywny, należy sporządzić odpowiedni protokół oraz złożyć reklamację u Spedytora, a także zawiadomić Zamawiającego i Producenta.

3.1 Składowanie

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych, składowisk na placu budowy, bądź miejsca montażu.
2. Załadowanie i wyładowanie przedmiotów o dużej masie względnie znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem - pochylnią.
3. Na miejscu montażu ciężkie urządzenia, które nie mają kół jezdnych należy przemieszczać za pomocą wózków lub na rolkach.
4. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu, względnie pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych i czynników fizyko-chemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.
5. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów i wymagania określone przez Producenta, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych oraz umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.
6. W przypadku składowania materiałów przez dłuższy okres zapewnić ich konserwację.

3.2 Wytyczne ogólne

Instalacje elektryczne i specjalistyczne muszą spełniać wymagania zawarte w rozporządzeniu Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 czerwca 2012r w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą oraz norm wymienionych w załączniku do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015r. poz.1422).

3.3 Wewnętrzne instalacje elektryczne

Instalacje elektryczne powinny spełniać wymagania normy IEC-60364-7-710. Instalacje elektryczne wykonane zostaną w systemie „TN-S” kablami i przewodami miedzianymi z żyłami oznaczonymi, zgodnie z obowiązującą normą.

Szczególną uwagę zwraca się na pewność zasilania jak również na pewność w zakresie ochrony od porażeń. Zainstalowane oprawy winny być dobrane tak, aby zagwarantować łatwe utrzymanie w czystości, wymagane normatywnie natężenie oświetlenia i jego równomierność, spełnienie wymagań technicznych i technologicznych, energooszczędność.

W pomieszczeniach technicznych przewidzieć oprawy szczelne i odporne mechanicznie, w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności oprawy szczelne. Oświetlenie w pomieszczeniach powiązanych funkcjonalnie nie może wykazywać nadmiernych różnic natężenia. Przy doborze natężenia oświetlenia należy się kierować wymaganiami obowiązujących w tym zakresie norm.

W obiekcie należy przewidzieć również:

- instalacje połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych,
- instalację siły,
- instalację ochrony przed elektrycznością statyczną
- ewentualnie inne wynikające z funkcji obiektu i technologii

3.4 Przewody i trasy kablowe w budynku

3.4.1 Trasy kablowe

1. W ramach ochrony rur i osprzętu przed uszkodzeniem oraz ujemnym działaniem promieniowania UV powinny być one osłonięte od bezpośredniego działania promieni słonecznych podczas składowania i transportu. Rury należy transportować i przechowywać na równym podłożu w pozycji leżącej w temperaturze od +10°C do +40°C. W czasie transportu oraz przechowywania nie należy dopuścić do nagrzania rur powyżej +40°C. Przy transporcie i składowaniu obciążenie rur nie może być większe niż 320N.
2. Wszystkie rury elektroinstalacyjne z materiału nierozprzestrzeniającego płomienia.
3. Rury elektroinstalacyjne gładkie sztywne, nierozprzestrzeniające płomienia dla niewielkich obciążeń mechanicznych 320N/5cm oraz złączki kompensacyjne do rur muszą być zgodne z PN-EN 50086-1/2001 i PN-EN 50086-2-1/2001.
4. Rury elektroinstalacyjne gładkie sztywne, nierozprzestrzeniające płomienia dla średnich obciążeń mechanicznych 750N/5cm oraz złączki kompensacyjne do rur muszą być zgodne z PN-EN 50086-1/2001 i PN-EN 50086-2-1/2001 lub ZN-005/MARMAT-2004.
5. Rury elektroinstalacyjne giętkie karbowane, nierozprzestrzeniające płomienia, dla niewielkich obciążeń mechanicznych 320N/5cm muszą być zgodne z PN-EN 50086-1/2001, PN-EN 50086-2-2/2001.
6. Rury elektroinstalacyjne giętkie karbowane, nierozprzestrzeniające płomienia, dla średnich obciążeń mechanicznych 750N/5cm muszą być zgodne z PN-EN 50086-1/2001, PN-EN 50086-2-2/2001.

3.4.2 Uszczelnienia przejść instalacyjnych

Należy stosować wyroby posiadające Aprobata Techniczną ITB stwierdzającą ich przydatność do uszczelniania przejść instalacyjnych w budownictwie w klasie odporności ogniowej EI 120. Zastosowany wyrób musi spełniać wymagania w zakresie nieszkodliwości na zdrowie, potwierdzone Oceną Higieniczną Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

Wyrób: przegroda warstwowa z powłoką ognioodporną - zabezpieczenie tras i przejść kablowych średniej i dużej wielkości; ognioochronna pęczniująca masa uszczelniająca - zabezpieczenie pojedynczych kabli i wiązek kablowych małej wielkości.

3.5 Rozdzielnice i tablice rozdzielcze 0,4kV

3.5.1 Wymagania ogólne

Rozdzielnice powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 60439-1, posiadać atesty Instytutu Elektrotechniki i Instytutu Energetyki oraz odpowiadać wymaganiom stopniowi ochrony IP zgodnie z PN-EN 60529:2003. Rozdzielnice i sterownice do 400A przeznaczone do instalowania w miejscach dostępnych dla osób niewykwalifikowanych muszą spełniać wymagania wg PN-EN 60439 3:2004. Puste obudowy rozdzielnic powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 50298:2004.

3.5.2 Rozdzielnice i tablice rozdzielcze

Obudowy rozdzielni elektrycznej RG SUW posiadają stopień ochrony IP 55. W rozdzielni należy stosować w miarę możliwości wyposażenie jednego producenta np.: Legrand, Moeller, Schrack, i innych, lecz o parametrach równoważnych. W projekcie budowlanym zostały przykładowo zastosowane obudowa i wyposażenie firm Schneider, Legrand, Twelve, DEHN.

Zaprojektowana została rozdzielnia główna RG SUW o obciążeniu szyn głównych 400 A i odporności udarowej 16 kA.

Rozdzielnia RG SUW składa się z następujących członów:

- członu zasilania,
- członu baterii kondensatorów,
- członu odbiorczego.

Kable i przewody mocować do drabinek paskami z tworzywa.

Wejście kabli zasilających z dołu rozdzielni z zastosowaniem dławików uszczelniających. Wyjście kabli i przewodów z dołu rozdzielni.

Uwaga: w pomieszczeniu rozdzielni głównej zainstalować główną szynę uziemiającą G.Sz.U. do której należy przyłączyć:

- otok instalacji odgromowej,
- szynę wyrównawczą pomieszczenia technologicznego
- szynę PE rozdzielni RG SUW.
- Połączenia wykonać zgodnie z projektem wykonawczym.

Rozdzielnia RG SUW powinna spełniać podstawowe parametry:

- | | |
|---------------------------------|---------|
| - znamionowe napięcie izolacji: | 500 VAC |
| - prąd znamionowy | do 400A |
| - stopień ochrony | IP 55 |
| - kolor RAL | 7032 |

Normy związane: PN-EN 604 391, PN-EN 60529

Aparatura modułowa powinna być jednej firmy o prądzie zwarciovym 10 kA.

3.5.3 Instalowana aparatura

Instalowana aparatura musi spełniać wymagania odpowiednich norm określających szczególne wymagania w zakresie badań, cechowania, budowy, prób trwałości i prób termicznych oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego.

3.5.4 Zasady konstrukcji

1. Należy zapewnić swobodny dostęp do rozdzielnic i tablic, bezpieczeństwo osób obsługujących i swobodną wymianę zużytych elementów.
2. Stosować obudowy przystosowane do zabudowy aparatury modułowej i umożliwiające ich wzajemne konfigurowanie w zestawy.
3. Poszczególne pola (przestrzeń szyn zbiorczych, przestrzeń aparatów łączeniowych i zabezpieczeniowych, przestrzeń przyłączy kablowych) muszą być odgrozione od siebie w sposób utrudniający rozprzestrzenianie się ognia.

4. Części z tworzywa sztucznego muszą być wolne od halogenów i samogasnące. Po otwarciu drzwi wszystkie części czynne muszą być całkowicie chronione osłonami zapewniającymi stopień ochrony IP 30. Napięcia obce muszą być dodatkowo osłonięte przed przypadkowym dotknięciem i zaopatrzone w tabliczkę ostrzegawczą ze wskazaniem źródła zasilania.
5. Wszystkie rozdzielnice muszą być zaopatrzone w schematy zasadnicze zasilania, sterowania i sygnalizacji. Na tylnej ścianie jednej połowy drzwi każdej z rozdzielnic lub na ścianie w pobliżu, należy przewidzieć sztywną kieszeń dla dokumentów (schematów danej rozdzielnic), zapewniającą trwałą i skuteczną ich ochronę.
6. Wielkość rozdzielnic należy dobrać uwzględniając przynajmniej 25% rezerwę miejsca dla późniejszej rozbudowy.
7. Jeżeli Inwestor tego zażąda, wykonawca będzie zobowiązany do sporządzenia rysunków detalicznych w skali 1:10 przed wykonaniem poszczególnych rozdzielnic i do przedstawienia Zleceniodawcy do zatwierdzenia.

3.5.5 Szyny zbiorcze, zaciski i listwy montażowe

1. Należy przewidzieć oddzielne szyny (zaciski) PE i N. Szyny zbiorcze, odgałęźne, PE i N wykonane z miedzi. Wymiary układu szynowego należy dobrać z uwzględnieniem prądów zwarciovych i nominalnych.
2. Układy szyn zbiorczych nie mogą być swobodnie dostępne dla personelu obsługi.
3. Należy również przewidzieć szyny (zaciski) rozdzielcze dla późniejszej rozbudowy rozdzielnic. Szyny rozdzielcze muszą być osłonięte w sposób zabezpieczający przed dotykiem i umożliwiać rozbudowę bez wykonywania dodatkowych prac w układzie szynowym.
4. Listwa zaciskowa musi zawierać odpowiednią ilość zacisków rezerwowych do podłączenia w przyszłości nowych przewodów. Niezbędne zaciski w rozdzielnicach dla zainstalowanych aparatów wynikają z wyposażenia poszczególnych rozdzielnic i należy je uwzględnić.

3.5.6 Przyłączenia przewodów

Wszystkie przewody zasilające i odpływowe muszą być podłączane do zacisków i zaopatrzone w oznaczniki dla umożliwienia sprawdzenia obwodów. Rozdzielnice muszą zawierać przestrzeń na szeregowe uchwyty dla przewodów umożliwiające szeregowe i przejrzyste ułożenie przewodów. Wszystkie podłączenia kabli muszą być zabezpieczone przed dotykiem.

3.5.7 Elementy pomiarowe, sygnalizacyjne i obsługowe

Dla każdej tablicy lub szafki i dla każdej fazy przewidzieć należy sygnalizując obecności napięcia.

3.5.8 Oznakowanie

Wszystkie kable i przewody zasilające i odbiorcze oraz aparaty za płytami czołowymi trwale oznaczyć.

3.6 Stacjonarny agregat prądotwórczy w obudowie wyciszonej

Na podstawie analizy zapotrzebowania mocy /patrz obliczenia/ został dobrany stacjonarny agregat prądotwórczy w obudowie zamkniętej o następujących parametrach technicznych:

Cyfrowa regulacja napięcia $\pm 0,25\%$
Kontrola napięcia w trzech fazach
Niski poziom zakłóceń THD $< 3\%$

Prąd startowy prądnicy 320% In	
Klasa izolacji H	
Stopień ochrony prądnicy IP23	
Klasa wykonania G3 (wg ISO 8528-5)	
Szybkie przyjęcie obciążenia	
Gotowość pracy w trybie ręcznym i automatycznym	
Czas pracy na zbiorniku przy 75 % obciążenia 22,5 h	
Możliwość podnoszenia wózkiem od przodu i od boku	
Moc maksymalna ESP	219,0 kVA / 175,0 kW
Moc znamionowa PRP	199,0 kVA / 160,0 kW
Prąd znamionowy PRP	288,0 A
Częstotliwość	50 Hz
Napięcie	400 V
Emisja spalin	stage IIIA
Rodzaj paliwa	Diesel (EN 590)
Pojemność zbiornika paliwa	900 l
Zużycie paliwa dla 50% / 75% / 100% / 110% PRP	26 / 36 / 45,0 / 51 l/h
Autonomia dla 75% / 100% obciążenia	22,5 / 18,0 h

Agregat prądotwórczy należy instalować zgodnie z DTR urządzenia i instrukcją współpracy z siecią PGE. Punkt neutralny prądnicy - należy podłączyć do uziomu otokowego budynku technologicznego. **Wymagana rezystancja uziemienia punktu zerowego prądnicy zespołu prądotwórczego $R_u < 5 \Omega$.**

Instrukcja zasilania stacji z uzdatniania wody z zespołu spalinowo - elektrycznego musi być uzgodniona z PGE Dystrybucja S.A Oddział w Warszawie.

Rozdzielnia SZR z automatycznym panelem sterowania.

Rozdzielnia SZR stacjonarnego agregatu prądotwórczego z automatycznym panelem sterowania dostarczana jest przez producenta agregatu.

Rozdzielnię należy zamontować na ścianie w pomieszczeniu agregatu.

Rozdzielnia SZR wyposażona jest w:

- urządzenie samoczynnego załączania rezerwy SZR 400A z blokadą mechaniczną i elektryczną,
- automatyczny panel sterowania umożliwiający uruchamianie silnika spalinowego automatycznie lub ręcznie na skutek zaniku napięcia w sieci energetyki; zabezpiecza również agregat przed awariami w trakcie pracy.

Do styczników SZR należy podłączyć:

- kable typu 5xYKXS 1x95 mm² 0,6/1,0 kV ze złącza ZK-1a,
- kable giętkie typu 5x BIT1000 Power 1x70 mm² 0,6/1,0 kV z rozdzielni agregatu AG agregatu.

Z rozdzielni SZR należy poprowadzić do rozdzielni głównej RGSUW kable typu 5xYKXS 1x70mm² 0,6/1,0 kV.

3.7 Bateria kondensatorów.

Bateria kondensatorów sterowana regulatorem powinna posiadać następujące parametry techniczne:

- moc baterii: 80 kVAr
- liczba stopni bezpośrednio złączanych z regulatora 8°
- napięcie znamionowe Uzn: 400 V
- napięcie pomocnicze: 230 V
- częstotliwość : 50 Hz

- znamionowy prąd pomiarowy: 5 A
- znamionowy prąd wtórny przekładnika: 5A+20%

Bateria powinna być wbudowana w człon baterii kondensatorów rozdzielni RGSUW.

przekładnik szynowy baterii kondensatorów.

Podstawowe dane techniczne:

- | | | |
|-------------------------------|-----|-----------------------|
| - napięcie robocze | Um | < 720 V |
| - napięcie probiercze | Up | 3 kV |
| - przekładnia | | 250A/5A |
| - klasa | | 1,0 |
| - moc | Pzn | 5 VA |
| - współczynnik bezpieczeństwa | | FS 5 |
| - prąd zwarciov | | 6 kA. |
| - montaż | | na przewodzie/szynie/ |
| - stopień ochrony | | IP 20 |

Norma związana PN-EN 60044-1 2000

Przekładnik mocować na szynie L1 rozdzielni RG SUW, zgodnie z DTR baterii kondensatorów.

3.8 Instalacje oświetlenia, gniazd wtyczkowych, siły, sterowania i sygnalizacji

3.8.1 Oprawy oświetleniowe

Oświetlenie podstawowe

1. Stosowane w obiekcie oprawy oświetleniowe muszą spełniać wymagania normy PN-EN 60598-1:2001+A11:2002+A12:2003 oraz wymagania szczegółowe określone dla typów opraw w odpowiednich arkuszach normy PN-EN 60598-2.
2. Wszystkie oprawy LED, ze znakiem aprobaty CE i F, wyposażone w źródła światła.
3. Typy i rodzaj opraw będą dostosowane do wymagań wynikających z polskich norm oświetleniowych, wymagań architektonicznych oraz warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach.

3.8.2 Oświetlenie awaryjne

1. W obiekcie zastosowany zostanie system oświetlenia awaryjnego z oprawami z wewnętrznym źródłem zasilania. Wykorzystane będą typowe oprawy kierunkowe i część opraw oświetlenia podstawowego wyposażonych w inwertery.
2. Wersja ciemna: przy zasilaniu z sieci lampa jest w trybie czuwania i nie świeci, po zaniku napięcia automatycznie przełącza się w tryb pracy awaryjnej i świeci.
3. Stosowane w obiekcie oprawy do oświetlenia awaryjnego muszą spełniać wymagania normy PN-EN 60598-2-22:2002.
4. System oświetlenia awaryjnego powinien posiadać, co najmniej 2-godzinną autonomię zasilania i zapewniać wytworzenie na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego oświetlenia natężenia w ciągu 5s i pełnego poziomu natężenia oświetlenia w ciągu 60s.
5. Oprawy oświetlenia kierunkowego oraz układy zasilania awaryjnego (inwertery) przystosowane do współpracy z systemem centralnego monitorowania opraw oświetlenia awaryjnego.

3.8.3 Osprzęt elektroinstalacyjny

Zastosowany osprzęt instalacyjny musi posiadać niezawodne i wytrzymałe elementy stykowe, charakteryzować się łatwym, szybkim i bezpiecznym montażem, spełniać wymagania polskich norm oraz posiadać znak CE.

UWAGA: Obowiązek oznakowania znakiem CE nie dotyczy gniazd wtyczkowych i wtyczek.

1. Gniazda wtyczkowe powinny być wykonane zgodnie z normą PN-IEC 884-1 + A# :1996.
2. Łączniki instalacyjne powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 60669-1:2002 (PN-IEC 60669-1), a łączniki elektroniczne, w tym ściemniacze, zgodnie z normą PN-EN 60669-2-1:2002.
3. Osprzęt musi być dostępny w szerokim asortymencie wzorniczym i kolorystycznym oraz zawierać pełną gamę gniazd wtyczkowych i łączników do stopnia ochrony IP44 włącznie wymaganych do zainstalowania w obiekcie jak również gniazd typu MOSAIC (moduł 45mm).
4. Gniazda wtyczkowe powinny mieć możliwość przelotowego podłączenia przewodu.

3.9 Piasek.

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom odpowiednich norm i przepisów.

3.10 Folia.

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4-0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów.

3.11 Przepusty kablowe.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie i chemicznie.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania kabli. Zaleca się stosowanie rur z polichlorku winylu (PVC) i rur z polietylenu (PEHD) o średnicy zewnętrznej i wewnętrznej podanej w projekcie budowlanym. Jako przepusty pod drogami należy stosować rury jedno- lub dwuwarstwowe z twardego polietylenu PEH (PEHD), o średnicy zewnętrznej/wewnętrznej podanej w projekcie i barwie powierzchni zewnętrznej niebieskiej – w liniach do 1 kV. Przy długościach rur >6 m odcinki rur należy łączyć za pomocą szczelnych złączy z elastycznymi pierścieniami uszczelniającymi. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscu nie nasłonecznionym, zabezpieczonym przed działaniem sił mechanicznych. Zastosowane rury osłonowe do przepustów kablowych powinny posiadać następujące parametry techniczne:

rura osłonowa dla kabli zasilania i sterowania.

- | | |
|-------------------------|--|
| - typ rury: | DVK50 |
| - średnice zewn/wewn: | 50/42 mm |
| - długość odcinka rury: | 6 m |
| - kolor: | niebieski |
| - materiał: | polietylen wysokiej gęstości (HDPE) |
| - zastosowanie: | do ochrony kabli w normalnych warunkach terenowych |

rura osłonowa dla kabli zasilania

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| - typ rury: | DVK 75 |
| - średnice zewn/wewn: | 75/63 mm |
| - długość odcinka rury: | 6 m |
| - kolor: | niebieski |
| - materiał: | polietylen wysokiej gęstości (HDPE) |

- zastosowanie:	do ochrony kabli w normalnych warunkach tere- nowych
rura osłonowa dla kabli zasilania	
- typ rury:	DVK 110
- średnice zewn/wewn:	110/98 mm
- długość odcinka rury:	6 m
- kolor:	niebieski
- materiał:	polietylen wysokiej gęstości (HDPE
- zastosowanie:	do ochrony kabli w normalnych warunkach tere- nowych

3.12 Materiały uszczelniające.

Jako materiały uszczelniające kable w otworach rur należy stosować materiały odporne na działanie wilgoci oraz nie oddziałujące szkodliwie na uszczelniane elementy.

Należy stosować:

- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci do uszczelnienia kabli w otworach rur,
- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem do uszczelniania kabli w otworach rur i połączeń rur,

3.13 Materiały poślizgowe.

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować materiały maziste – smary kablówkowe, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

3.14 Instalacja fotowoltaiczna.

3.14.1 Ogniwa fotowoltaiczne.

Zaprojektowano układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych. Moduły fotowoltaiczne są obudowane szkłem hartowanym, a pojedyncze cele znajdują się pomiędzy dwoma warstwami z tworzywa sztucznego EVA. Szklane pokrycie i folia elektroizolacyjna znajdująca się na tylnej ścianie są razem laminowane, co gwarantuje ochronę przed szkodliwym wpływem czynników zewnętrznych.

Dane techniczne:

Moduły monokrystaliczne 500Wp
 Moc maksymalna P_{max}: 500W,
 Napięcie jałowe Voc: 43,85V,
 Prąd zwarciaowy I_{sc}: 14,36A,
 Napięcie mocy maksymalnej: 36,91V,
 Natężenie mocy maksymalnej: 13,55A,
 Szkło przedniej strony 3,2 mm hartowane szkło o niskiej zawartości żelaza
 Waga max 28 kg Sprawność modułu min. 21%
 Połączenie / strona DC MC4 lub równoważny
 Rama z anodyzowanego aluminium

3.14.2 Przekształtniki częstotliwości.

Moduły fotowoltaiczne dostarczają prąd stały natomiast przekształtnik częstotliwości (inwerter) przekształca prąd stały na zgodny z siecią prąd przemienny - z możliwie wysoką

wydajnością. Przeмиennik częstotliwości stale reguluje optymalny punkt eksploatacyjny instalacji dostosowując w ten sposób instalację do dynamicznych warunków pogodowych i nasłonecznienia. Przeмиennik częstotliwości wyposażony jest w funkcję, która odpowiada za połączenie, które bezpiecznie oddziela instalację fotowoltaiczną od sieci w przypadku awarii sieci lub pracach przy niej. Ochronniki przepięciowe w przeмиenniku częstotliwości chronią moduły i elektronikę przed szkodliwym przepięciem. Jako przeмиennik częstotliwości przewidziano inwertery AC/DC o mocy.

DANE WYJŚCIOWE

Moc znamionowa AC [W] 12000W
Maks. moc wyjściowa [VA] 13 200 VA
Prąd wyjściowy AC [A] 20,0 A
Przyłącze sieciowe trójfazowe
Zakres napięcia AC [V] 3/N/PE, 220V/380V, 230V/400V 240V/415V
Zakres częstotliwości [Hz] 50/60, ± 5
Współczynnik mocy [cos φ ac,r] 1 (regulacja 0,8 wyprzedzający do -0,8 opóźniony)

DANE WEJŚCIOWE

Liczba trackerów MPP 2
Maks. prąd wejściowy [A] 30 / 15 A
Maks. prąd zwarciaowy pola modułów 45 / 22,5 A
Napięcie rozpoczęcia pracy [V] 140 V
Zakres napięć MPP [V] 140 - 1000 V DC

DANE OGÓLNE

Stopień ochrony [IP] IP65
Klasa ochrony Klasa I
Kategoria przepięciowa III (strona AC), II (strona DC)
Pobór energii w nocy < 3 W
Koncepcja budowy falownika beztransformatorowy
Chłodzenie konwekcja naturalna
Zakres temperatur otoczenia -25°C~+60°C (powyżej 45°C obniża się)

WSPÓŁCZYNNIK SPRAWNOŚCI

Maks. współczynnik sprawności (instalacja fotowoltaiczna – sieć zasilająca) 98.5%
Europejski współczynnik sprawności (η EU) 98,80 %

ZABEZPIECZENIA

Pomiar izolacji DC
Odłącznik DC T
Ochrona przed zamianą biegunów

ZŁĄCZA

WLAN / Ethernet LAN
Ilość faz 3F
Moduł WiFi
Typ instalacji On-grid

3.14.3 System monitoringu - zarządzania instalacją fotowoltaiczną i wizualizacji pracy elektrowni.

System monitoringu tworzą urządzenia pozwalające na zdalne monitorowanie pracy elektrowni fotowoltaicznej. Elementy instalacji połączyć między sobą zgodnie w zaleceniach producenta systemu i wytycznymi projektowymi. Każdy inwerter należy połączyć z centralną jednostką sterującą przewodami sygnałowymi. W wizualizacji muszą być widoczne parametry związane z wskaźnikami jakości zasilania (napięcie, prąd, THDu lub THDI) oraz parametry związane z chwilową produkcją mocy a także ilości wyprodukowanej energii w czasie dnia, miesiąca lub roku. Należy udostępnić monitoring oraz sterowanie instalacją fotowoltaiczną Użytkownikowi.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Wymagania ogólne

1. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.
2. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w terminie przewidzianym kontraktem.
3. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, będzie utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
4. Maszyny i inne urządzenia techniczne należy eksploatować, konserwować i naprawiać zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający ich sprawne działanie.
5. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny być ustawione i użytkowane zgodnie z wymaganiami Producenta i ich przeznaczeniem.
6. Maszyny i inne urządzenia techniczne powinny być: utrzymywane w stanie zapewniającym ich sprawność; stosowane wyłącznie do prac, do jakich zostały przeznaczone; obsługiwane przez wyznaczone osoby.
7. Eksploatowane na budowie urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny posiadać ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Dokumenty te powinny być dostępne dla organów kontroli w miejscu eksploatacji maszyn i urządzeń.
8. Na stanowiskach pracy przy stacjonarnych maszynach i innych urządzeniach technicznych powinny być dostępne instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1 Wymagania ogólne

1. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i na właściwości przewożonych materiałów.
2. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w terminie przewidzianym kontraktem.
3. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wszelkie wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.
4. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy.
5. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót.

4.2 Środki transportu

Przewiduje się wykorzystanie niżej wymienionych środków transportu: samochód dostawczy do 0,9t samochód skrzyniowy 5t samochód samowyladowczy 5t przyczepa do przewożenia kabli 4t ciągnik kołowy 18-22KW.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1 Kable i przewody w ziemi

5.1.1 Rowy pod kable.

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p.b, powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$s = nd + (n-1) \times a + 20$ cm, gdzie:

n – liczba kabli,

d – suma średnic wszystkich kabli w warstwie,

a – odległości pomiędzy kablami $nN = 10$ cm.

Przy ilości kabli powyżej 4, kable układać w 2 warstwach. Odległość warstw kabli min 20 cm.

5.1.2 Układanie kabli.

5.1.2.1 Wymagania ogólne.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenia przez zginanie, skręcanie, rozciąganie i.t.p. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu kabli, końce należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego.

5.1.2.2 Temperatura otoczenia i temperatura kabla.

Temperatura otoczenia i temperatura kabla nie powinna być niższa niż -5°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych na napięcie 0,6/1,0 kV. Temperatura układanych kabli przy temperaturach otoczenia określonych w p.5.2.2. nie powinna być niższa od tej wartości. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem!.

5.1.2.3 Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli, kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż $R_d = 15D$ dla kabli na napięcie 0,6/1,0 kV lub wg danych producenta. (D - średnica zewn. kabla).

5.1.2.4 Układanie kabla bezpośrednio w gruncie.

Kable należy układać na dnie rowu kablowego, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Głębokość ułożenia kabli mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna

wynosić nie mniej niż 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym 0,6/1,0 kV. Na terenach rolniczych 0,9 m. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem do 1 do 3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania przesunięć gruntu. Kable należy zasypać warstwą piasku grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 25 cm. Na tą warstwę należy położyć folię z tworzywa grubości 0,4-0,6 mm, koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Wykop zasypywać warstwami, zagęszczając grunt mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg norm i przepisów

Kable w rozdzielniach i w szafkach SP obrabiać na sucho. Kable łączyć pod zaciski śrubami. Przy rozdzielniach i szafkach SP należy zostawić zapasy kabli min 1 m.

5.1.2.5 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą.

Skrzyżowania kabli między sobą wykonać tak, aby kable wyższego napięcia był zakopany głębiej.

5.1.2.6 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

Zaleca się krzyżować kable z innymi urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90°. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości min po 50 cm z każdej strony rurą osłonową.

5.1.2.7 Układanie przepustów kablowych. – rur osłonowych.

Przepusty należy układać miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być tylko jeden kabel elektroenergetyczny. Nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie powinna wynosić co najmniej 70 cm, licząc od powierzchni gruntu do górnej powierzchni rury w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione materiałami wg pkt 2.7 uniemożliwiającymi przedostawanie się wody do ich wnętrza i przed ich zamuleniem.

5.1.3 Ochrona przeciwporażeniowa.

Czas samoczynnego wyłączenia zasilania liczony dla linii kablowych przy zasilaniu stacji SUW z sieci PGE niskiego napięcia nie powinien przekraczać 5 s.

5.1.4 Oznaczenia linii kablowych.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w rozdzielniach.

Na oznaczniach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy kabla /przy kablach 1 fazowych/
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli w gruncie na terenach niezabudowanych powinna być oznaczona trwałymi oznaczni-
kami trasy , np. słupkami betonowymi wkopanymi w grunt, nie utrudniającymi komunikacji. Oznaczniki na prostej trasie powinny być rozmieszczone co 100 m , ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla.

5.2 Kable i przewody w budynku

5.2.1 Trasy kablowe

5.2.1.1 Charakterystyka instalacji

Kable i przewody należy układać w następujący sposób: poziome ciągi przewodów - w korytkach w przestrzeniach międzystropowych, w kanałach instalacyjnych naściennych; pionowe ciągi przewodów - na drabinkach w szachtach instalacyjnych; pojedyncze obwody w przestrzeniach międzystropowych - w rurkach instalacyjnych mocowanych do ścian i stropów właściwych; w pomieszczeniach poza przestrzeniami międzystropowymi - w rurkach instalacyjnych pod tynkiem; w kanałach instalacyjnych naściennych, w rurkach instalacyjnych w podłodze.

Kable i przewody instalacji teletechnicznych należy układać w korytkach i na drabinkach dedykowanych dla tych instalacji.

5.2.1.2 Rury elektroinstalacyjne

Świadczenie obejmuje dostarczenie rur wraz z akcesoriami łączeniowymi, sprawdzenie drożności, cięcie, połączenie rur, wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacyjnych oraz umocowanie rur do podłoża.

Wymagania ogólne

- Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne i prostoliniowe układanie i montaż rurek. Trasowanie wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami i ciągami technologicznymi. Trasy przewodów powinny przebiegać poziomo lub pionowo, a nie ukośnie.
- Wszędzie tam, gdzie instalacja jest narażona na uszkodzenia mechaniczne (np. w obrębie rejonów technicznych na wysokości poniżej 150cm) oraz w podłodze kable i przewody muszą być układane w rurkach elektroinstalacyjnych dla średnich obciążeń mechanicznych (min.750N/5cm).
- Układać zamknięte łącznie z mufami i kolankami z założonym drutem (linką) do przeciągania. Zaleca się stosować linki przeciągające w postaci metalowej linki powlekanej tworzywem sztucznym.
- Montaż rur powinien odbywać się w temperaturze nie niższej jak 100 C. W przypadku schłodzenia rur poniżej tej temperatury należy je umieścić na około 10 godz. w temperaturze pokojowej.
- Nie wolno układać rur z wciągniętymi przewodami.

Rury instalacyjne układane pod tynkiem

- Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót oraz wykucie bruzd (wyznaczenie bruzdy, kucie mechaniczne bruzdy, sprawdzenie wymiarów bruzdy) i zaprawianie bruzd wraz z przygotowaniem zaprawy.
- Stosować należy rury dla niewielkich obciążeń mechanicznych (min.320N/5cm), sztywne typu RL lub karbowane typu RG.
- Zabrania się wykonywania bruzd w ścianach o grubości mniejszej niż 10 cm.

Rury instalacyjne układane na tynku

- Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót oraz umocowanie uchwytów do podłoża.
- Stosować należy rury sztywne dla niewielkich obciążeń mechanicznych (min.320N/5cm).
- Po wytyczeniu dokładnego przebiegu instalacji należy zamontować uchwyty odpowiednie do rozmiaru rur elektroinstalacyjnych (otwarte, bądź zamykane) przytwierdzając je do podłoża za pomocą kołków rozporowych. Zalecany rozmiar kołka wynosi 06 dla rur o średnicach do 025 włącznie i 010 dla rur o większej średnicy.
- Rozstaw uchwytów nie może przekraczać 50cm.

Rury instalacyjne układane w podłodze

- Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót.

- Rury układać na stropie w warstwie ocieplenia (styropianu). Rurki należy układać faliście, aby zapobiec wszelkim naprężeniom rozciągającym lub ściskającym. Rurki wyposażać w „piloty” (drut, linka) dla umożliwienia późniejszego wciągnięcia przewodów. Rury należy wkładać końcami do puszek, a na trasie tak układać, aby nie mogły być w czasie wylewania szlichty wyciągnięte z puszki.
- Zaleca się stosowanie rurek elektroinstalacyjnych karbowanych (Peschel), co najmniej dla średnich obciążeń mechanicznych (min.750N/5cm).

5.2.1.3 Rury i puszki instalacyjne układane w betonie

1. Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót oraz mocowanie rur do zbrojenia, wykonanie dodatkowej osłony przez ustawienie dodatkowych prętów zbrojeniowych, sprawdzenie drożności rur po zabetonowaniu i oznaczenie miejsc montażu puszek, wycięcie otworów w puszkach, mocowanie puszek do siatki zbrojeniowej, wypełnienie puszek styropianem, oczyszczenie puszek po zabetonowaniu, zdjęcie i założenie pokryw puszek.
2. Instalacja w ścianach i stropach z betonu licowego wykonywana jest w rurkach instalacyjnych i użyciem osprzętu przeznaczonych do stosowania w betonie wylewanym. Rurki, spełniające podwyższone wymagania jakościowe, muszą być umieszczone w odległości, co najmniej 60mm od odnośnego deskowania (szalowania) ściennego, bądź stropowego. W stropach rurki należy układać faliście, aby zapobiec wszelkim naprężeniom rozciągającym lub ściskającym. Rurki wyposażać w „piloty” (drut, linka) dla umożliwienia późniejszego wciągnięcia przewodów. Rury należy wkładać końcami do puszek, a na trasie mocować drutem do zbrojenia tak, aby nie mogły być w czasie zalewania betonem wyciągnięte z puszki.
3. Wszystkie puszki powinny być mocowane do deskowania oraz ewentualnie do prętów zbrojeniowych. Puszki należy mocować tak, aby wykluczone było ich przesuwanie się, albo przekręcanie. Przy mocowaniu należy zwrócić uwagę, aby punkt mocowania do deskowania został następnie przykryty przez dekiel (pokrywkę) puszki aparaturowej. Opisane wyżej czynności należy wykonywać zgodnie z postępowaniem robót budowlanych.
4. Zaleca się stosowanie rurek elektroinstalacyjnych co, najmniej dla średnich obciążeń mechanicznych (min.750N/5cm) typu RS lub RGS.

5.2.1.4 Przebijanie otworów w ścianach lub stropach

Świadczenie obejmuje wyznaczenie otworu, mechaniczne przebicie otworu oraz sprawdzenie wymiarów.

5.2.1.5 Uszczelnienie przejść instalacyjnych

1. Świadczenie obejmuje wykonanie uszczelnień przepustów kablowych w ścianach i stropach.
2. Przepusty instalacyjne przez ściany, stropy, itp. stanowiące oddzielenia pożarowe należy uszczelnić przeciwpożarowo materiałami niepalnymi o odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności tych przegród.
3. Wykonane przepusty powinny pozwalać na ruchy termiczne oprzewodowania bez obniżania jakości uszczelnienia oraz powinny mieć odpowiednią stabilność mechaniczną pozwalającą wytrzymywać naprężenia, które mogą występować w przypadku uszkodzenia wsporników oprzewodowania w wyniku działania ognia.
4. Montaż wykonywać zgodnie z instrukcją Producenta i na zasadach określonych w Aprobacie Technicznej ITB wyrobu.
5. Aprobata Techniczna ITB nie zwalnia Producenta od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobu oraz Wykonawców zabezpieczeń ogniochronnych od odpowiedzialności za właściwe zastosowanie wyrobu.

5.2.2 Układanie kabli i przewodów

5.2.2.1 Wyszczególnienie robót

Świadczenie obejmuje dostarczenie kabli i przewodów i ułożenie ich w gotowych korytach kablowych, kanałach elektroinstalacyjnych, rurach instalacyjnych na tynku bądź bezpośrednio pod tynkiem lub w tynku wraz z otwieraniem i zamykaniem puszek rozgałęźnych, wprowadzeniem przewodów do puszek i rozgałęźników, podłączaniem pod zaciski i bolce, ucięciem przewodu, zdjęciem izolacji, oczyszczeniem żyły, podłączeniem przewodu wraz z montażem końcówek kablowych, zdjęciem i założeniem pokryw kanałów, montażem, demontażem i przestawianiem rusztowań oraz wykonanie wszystkich koniecznych prób i pomiarów oraz sporządzenie protokołu z pomiaru i badań zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

5.2.2.2 Warunki ogólne

1. Kable należy układać zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125, N SEP-E-004, dokumentacją techniczną i niniejszą specyfikacją.
2. Linie kablowe należy wykonywać z uwzględnieniem następujących zasad: kable powinny być jak najmniej narażone na uszkodzenia mechaniczne i szkodliwe wpływy czynników zewnętrznych; liczba skrzyżowań i zbliżeń kabli z innymi urządzeniami na trasie oraz liczba przejść przez ściany, stropy i inne przeszkody powinna być jak najmniejsza.
3. Przewody należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych przewodach.
4. Zginanie układanych kabli należy wykonywać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień zginania powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż: $12 D$ dla kabli polimerowych na napięcie 06/1 kV, gdzie D = zewnętrzna średnica kabla.
5. Przy ciągnięciu kabla za jego koniec maksymalne wartości sił uciągu nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych dla poszczególnych typów i rodzajów kabli.
6. Trzy kable 1-żyłowe tworzące linię trójfazową powinny być umocowane i ułożone w postaci wiązki: płaskiej, w przypadku układania kabli na pionowych konstrukcjach i ścianach budynków trójkątnej bądź płaskiej, w przypadku układania kabli na dnie i na drabinkach (półkach) kanałów.
7. Badania linii kablowej i jej elementów powinny być wykonywane zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 (PN-E-04700) oraz zaleceń producentów kabli, co do pomontażowych badań odbiorczych linii kablowych.
8. Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu, nie powodowała osiowego przesunięcia kabla i aby miejsca połączeń, tj. mufy i głowice nie były narażone na naprężenia wzdłużne.

5.2.2.3 Układanie kabli w budynkach, budowlach lub na estakadach z mocowaniem

1. Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót oraz osadzenie w podłożu elementów kotwiących, dostawa i montaż elementów mocujących (uchwyty, konsolki, haczyki) wraz z zamocowaniem kabla.
2. Trójkątne i płaskie wiązki kabli 1-żyłowych układane na drabinkach i wspornikach powinny być przymocowane do tych konstrukcji za pomocą uchwytów. Szerokość uchwytu powinna wynosić co najmniej 40mm, a uchwyt powinien być przymocowany do konstrukcji za pomocą śrub o wytrzymałości nie mniejszej od wytrzymałości śrub stalowych M10 zwykłej jakości. Pod uchwytem, na całym obwodzie wiązki kabli, powinna być umieszczona elastyczna (np. gumowa) przekładka o grubości co najmniej 2mm i szerokości co najmniej 50mm.
3. Odległości pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi uchwytami wiązki powinny być nie większe niż: 1,6m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi o przekroju do 120 mm² ; 2,0m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi o przekroju do 240 mm² .
4. Odległości pomiędzy opaską wiązek kabli 1-żyłowych, a uchwytem wiązki mocowanej do konstrukcji powinny być nie większe niż: 0,8m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi o przekroju do 120 mm² ; 1,0m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi o przekroju do 240 mm² .

5. Mocowane do konstrukcji za pomocą uchwytów wiązki kabli 1 -żyłowych powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy uchwytami wynosiła około 50mm, przy czym wygięcie wszystkich wiązek ułożonych równolegle na tej samej konstrukcji, czy drabinie powinno być wykonane w tym samym kierunku.

5.2.2.4 Kable układane w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych

1. Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót.
2. Przed wprowadzeniem kabla do przepustu rurowego należy sprawdzić wizualnie, czy wnętrze przepustu jest drożne, gładkie i nie zawiera zanieczyszczeń.
3. Kabel powinien być tak wprowadzany i wyprowadzany z przepustu rurowego, aby osłona lub powłoka kabla nie ocierała się o krawędzie rury.
4. Do jednego przepustu rurowego należy wprowadzać jeden kabel wielożyłowy lub 3 kable 1 -żyłowe tworzące linię trójfazową. Nie dopuszcza się wprowadzania kabli jednożyłowych tworzących jedną linię trójfazową do więcej niż jednego przepustu.

4.1.1.1 Przewody kabelkowe układane pod tynkiem

1. Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót oraz mocowanie przewodu do podłoża i wykucie bruzd (wyznaczenie bruzdy, kucie mechaniczne bruzdy, sprawdzenie wymiarów bruzdy) i zaprawianie bruzd wraz z przygotowaniem zaprawy.
2. Przy odmierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń.
3. Układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby na murze nie było ostrych krawędzi narażających izolację przewodów na uszkodzenie oraz żeby możliwe było prawidłowe przykrycie przewodów tynkiem (warstwa tynku, co najmniej 5mm).
4. Przewody należy mocować do ścian za pomocą uchwytów kablowych z gwoździem, gipsu lub klejenia.
5. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywkami.

5.2.3 Złącza i odgałęzienia

Wszystkie złącza i odgałęzienia zostaną wykonane w zamkniętych puszkach rozgałęźnych oznaczonych w sposób trwały i niezniszczalny. Należy zadbać o to, aby puszki były łatwo dostępne w celu sprawdzenia połączeń. Szczególnie należy zwrócić uwagę na ewentualną obecność w pobliżu innych przewodów i instalacji, które mogłoby utrudnić dostęp do puszek. Nie wolno umieszczać puszek rozgałęźnych powyżej poziomu nierozbieralnych podwieszanych sufitów oraz w wolnych przestrzeniach niedostępnych konstrukcji.

5.2.4 Obróbka kabli i przewodów

5.2.4.1 Obróbka na sucho kabli na napięcie do 1kV

Świadczenie obejmuje ucięcie kabla, zdjęcie powłok ochronnych, zaizolowanie żył, montaż końcówek, pomiar rezystancji izolacji i ciągłości żył roboczych, sprawdzenie zgodności faz, podłączenie żył do urządzeń, zamocowanie kabla, założenie i opisanie oznaczników na przewodach.

5.2.4.2 Podłączanie przewodów pod zaciski lub bolce

Świadczenie obejmuje ucięcie przewodu, zdjęcie izolacji, oczyszczenie żyły i podłączenie przewodów.

5.2.5 Oznakowanie

1. Dla umożliwienia ich łatwej identyfikacji, cały sprzęt i aparatura, puszki rozgałęźne i przewody itd. powinny być jasno i trwale oznakowane.
2. Oznaczenie powinno umożliwić identyfikację: dla szaf: zestaw i lokalizację zasilanych odbiorów, dla przewodów: pochodzenie, kolejny numer zabezpieczenia i funkcję.
3. Do uzyskania przejrzystości połączeń, jeśli to tylko możliwe, należy używać przewodów o różnych kolorach.
4. Kolory przewodów elektroenergetycznych: niebieski = zarezerwowany dla przewodów neutralnych, zielonożółty = zarezerwowany dla przewodów ochronnych i neutralno-ochronnych, przewody fazowe = dla całej instalacji zawsze ten sam kolor dla tej samej fazy.
5. Przewody zostaną oznakowane na każdym końcu (przy zacisku, przy wejściu do szafki lub puszki rozgałęźnej). Oznaczenie powinno zawierać szafkę skąd wychodzi przewód i numer kabla, umożliwiając odnalezienie kabla na schematach kablowych i w wykazie kabli. Dla ważnych połączeń dane te zostaną powtórzone na całej trasie kabla przy puszkach rozgałęźnych, przy zmianach kierunku i przy przejściach przez ściany (z każdej strony ściany).
6. Puszki rozgałęźne zostaną oznaczone z podaniem szafki pochodzenia, funkcji i numeru obwodu.

5.3 Instalacje oświetlenia, siły i sygnalizacji w budynku

5.3.1 Rozdzielnice i tablice rozdzielcze

5.3.1.1 Wyszczególnienie robót

Świadczenie obejmuje dostarczenie kompletnie wyposażonych i okablowanych tablic rozdzielczych wraz ze wszystkimi koniecznymi dławikami kablowymi, listwami zaciskowymi, podporami kabli, listwami kablowymi, uchwytami transportowymi i innymi częściami drobnymi i mocującymi, montaż na gotowym podłożu (posadzka, ściana lub wnęka) wraz z wykonaniem otworów w podłożu do osadzenia konstrukcji, częściowe rozebranie i złożenie tablicy, wypoziomowanie, podłączenie uziemienia, podłączenie i oznaczenie przewodów, opisanie tablicy, malowanie poprawkowe oraz wykonanie wszystkich koniecznych prób i pomiarów.

5.3.1.2 Wymagania ogólne

Montaż rozdzielnic i tablic należy rozpoczynać wówczas, gdy pomieszczenia rozdzielni i wnęki instalacyjne są całkowicie przygotowane do ich ustawienia, bądź wbudowania. Wnęki, w których będą instalowane tablice, powinny być gładko otynkowane i oczyszczone.

Wprowadzenia kabli i przewodów do rozdzielnic wykonać w taki sposób, aby zachować wymagany stopień ochrony IP.

5.3.1.3 Rozdzielnice nn-0,4kV

1. Rozdzielnice niskonapięciowe należy dostarczyć i montować jako fabrycznie gotowe, kompletnie wyposażone i okablowane stalowe obudowy z drzwiami, ścianką tylną z zespołami łączeniowymi, osłoną zabezpieczającą przed przypadkowym dotknięciem części czynnych, ze wszystkimi koniecznymi dławikami kablowymi, listwami zaciskowymi, podporami kabli, listwami kablowymi, uchwytami transportowymi i innymi częściami drobnymi i mocującymi.
2. Niezależnie od podłoża, rozdzielnice muszą być ustawione dokładnie wypoziomowane i przymocowane do podłoża.
3. Przy ustawianiu rozdzielnic należy zachować odpowiednie odstępstwa między rozdzielnicą, a innymi elementami pomieszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4. Tablice rozdzielcze należy instalować we wnękach lub na powierzchni ścian na wysokości zapewniającej ich łatwą i pewną obsługę.

5.3.2 Osprzęt instalacyjny

1. Świadczenie obejmuje dostarczenie osprzętu, przygotowanie podłoża, trasowanie, wykonanie ślepych otworów, osadzenie kołków rozporowych, montaż osprzętu na gotowym podłożu, podłączenie i przedzwonienie przewodów, sprawdzenie działania. Osprzęt w puszkach mocowany za pomocą śrub, niedopuszczalne są mocowania pazurkowe. W puszkach i skrzynkach rozgałęźnych należy stosować zaciski. Nie zezwala się na łączenie przewodów przez zwykłe skręcanie.
2. W korytkach puszki odgałęźne dla wyprowadzenia przewodów należy mocować na typowych płaskownikach perforowanych mocowanych do otworów w korytku dwiema śrubami. W zależności od potrzeby puszki mocować na górnej krawędzi korytka lub na dnie korytka od strony zewnętrznej.
3. Jeżeli konieczne są puszki po obu stronach ściany, w odstępie od ogólnych wytycznych montażowych, należy przesunąć ich wzajemne położenie ze względu na izolację akustyczną. W razie wątpliwości należy uzyskać opinię akustyka.
4. Puszki w ścianach osadzać na takiej głębokości, aby po otynkowaniu ściany górna krawędź puszki była zrównana z tynkiem.
5. W ścianach i stropach z betonu licowego stosować osprzęt przystosowany do instalowania w betonie wylewanym, firmy KAISER lub równoważny. Puszki należy mocować tak, aby wykluczone było ich przesuwanie się, albo przekręcanie. Przy mocowaniu należy zwrócić uwagę, aby punkt mocowania do deskowania został następnie przykryty przez dekiel (pokrywkę) puszki aparatuwej.
6. W pomieszczeniach z okładziną z płytek ściennych wszystkie wyjścia, łączniki, gniazda wtyczkowe itd. należy lokalizować zgodnie ze wskazaniami określonymi w projekcie architektonicznym lub projekcie wnętrz w ścisłej współpracy z układającym płytki.
7. Niedopuszczalne jest wykonywanie puszek rozgałęźnych w pomieszczeniach mokrych.
8. Łączniki oświetleniowe należy montować na wysokości 140 cm od podłogi. Gniazda i zestawy gniazd wtyczkowych na wysokościach opisanych na rzutach. W przypadku układu kilku łączników lub gniazd obok siebie należy przewidzieć ramki wielokrotne.
9. Gniazda wtyczkowe mocować tak, aby styk ochronny znajdował się u dołu gniazda.
10. Łączniki oświetleniowe należy tak mocować, aby wciśnięcie górnej części klawisza powodowało załączenie, a dolnej wyłączenie.
11. W miejscach połączeń i rozgałęzień żyły przewodów nie powinny być naprężane mechanicznie.

5.3.3 Oświetlenie

1. Świadczenie obejmuje dostawę opraw oświetleniowych ze źródłami światła i wszystkimi niezbędnymi elementami mocującymi i wsporczymi, wyznaczenie miejsca zawieszenia oprawy, przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy, rozpakowanie i oczyszczenie oprawy, obcięcie i zarobienie końców przewodów, wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonniki i sprawdzenie przed zamontowaniem, zamontowanie oprawy, uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze wraz z montażem, demontażem i przestawianiem rusztowań.
2. Oprawy oświetlenia podstawowego należy rozmieścić w taki sposób, aby poziom natężenia oświetlenia spełniał wymagania polskich norm.
3. Należy zapewnić średni poziom oświetlenia dróg ewakuacyjnych zgodny z normą PN-EN 1838, tj. co najmniej 1lx na podłożu wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej i 0,5lx na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi. Ponadto stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.
4. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdy to konieczne, aby zwrócić uwa-

gę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa. W szczególności oprawy ewakuacyjne powinny być umieszczone: przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego; w pobliżu (w obrębie 2m mierzonych w poziomie) schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio; w pobliżu (w obrębie 2m mierzonych w poziomie) każdej zmiany poziomu; obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa; przy każdej zmianie kierunku; przy każdym skrzyżowaniu korytarzy; na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego; w pobliżu (w obrębie 2m mierzonych w poziomie) każdego punktu pierwszej pomocy, urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego, przy czym jeśli nie znajdują się one na drodze ewakuacyjnej, to powinny być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło, co najmniej 5lx.

5. Oprawy instalować zgodnie z instrukcjami producenta.
6. Urządzenia mocujące opraw wiszących powinny wytrzymywać obciążenie równe pięciokrotnej masie oprawy, ale nie mniejsze niż 25kg. Przewód do oprawy zwieszanej należy tak zainstalować, aby przewody przyłączone do zacisków nie były narażone na nadmierne rozciąganie i skręcanie.
7. Oprawy instalowane w stropie podwieszanym należy dodatkowo mocować do stropu właściwego z wykorzystaniem linek stalowych.
8. Szyny nośne kompletnie okablowane i wyposażone, łącznie ze wszystkimi niezbędnymi łącznikami, adapterami, elementami zasilającymi, maskownicami, uchwytyami, końcówkami, uszczelnieniami i zawieszami.
9. Przy oświetlaniu miejsc, gdzie występują wirujące części maszyn, należy stosować odpowiednie układy stabilizacyjno - zapłonowe lamp dla uniknięcia efektów stroboskopowych.

5.3.4 Montaż aparatów elektrycznych

1. Świadczenie obejmuje dostawę i montaż aparatów elektrycznych, wyznaczenie miejsca ich wbudowania, osadzenie kołków lub śrub rozporowych, częściowe rozebranie i złożenie aparatu, zamocowanie aparatu oraz podłączenie i oznaczenie przewodów.
2. Niniejsza pozycja dotyczy montażu wyłącznika ppoż., czujników temperatury, kaset z zaciskiem uziemiającym, łączników krzywkowych w obudowie i dzwonków.
3. Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazaniem podanymi w projekcie lub instrukcji montażowej Wytwórcy.
4. Sposób mocowania aparatu należy dostosować do jego masy, rodzaju podłoża oraz występujących w czasie pracy wstrząsów i dodatkowych obciążeń mechanicznych.
5. Liczbę i średnicę śrub mocujących należy dobrać do liczby i średnicy otworów do mocowania w aparacie.
6. Aparaty sterownicze z napędem ręcznym należy montować na wysokości pozwalającej na dogodną obsługę bez korzystania z krzeseł, drabin itp.; zestawy sygnalizacyjne, przyrządy pomiarowe itp. Należy montować na wysokości od 1,4 do 1,8m.

5.3.5 Podłączenia silników

Świadczenie obejmuje odkręcenie pokrywy skrzynki przyłączonej silnika, odkręcenie zacisku mocującego kabel, zarobienie przewodów, przedzwonienie przewodów, zadławienie przewodu, sprawdzenie kierunków obrotów silnika oraz przykręcenie pokrywy skrzynki przyłączonej.

5.4 Instalacja uziemień

5.4.1 Uziemienie robocze i ochronne

1. Uziemienie elementów instalacji zostanie wykonane przy użyciu przewodów PE i PEN.
2. Wszystkie masy metalowe odbiorników, urządzeń oświetleniowych, szaf, skrzynek itd. oraz bolce uziemiające gniazd elektrycznych zostaną uziemione za pośrednictwem przewodów ochronnych instalacji zasilających.

5.4.2 Połączenia wyrównawcze

5.4.2.1 Główne połączenia wyrównawcze

Świadczenie obejmuje wyznaczenie trasy przewodu wyrównawczego, odmierzenie, ucięcie i wyprostowanie przewodu, malowanie przewodu w paski, spawanie, oczyszczenie i malowanie spawów, wiercenie przewodu i montaż przewodu wyrównawczego na uchwytych na korytkach kablowych oraz wykonanie badań instalacji uziemiającej i sporządzenie protokołu z pomiaru i badań zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną. Bednarkę mocować do perforowanego boku koryta z wykorzystaniem uchwyty nasadowo – śrubowego.

5.4.2.2 Uziemienie mas przewodzących i uziemienia miejscowe

1. Do szyny uziemień wyrównawczych należy przyłączyć obudowy rozdzielnic, koryta kablowe, elementy metalowe instalacji wentylacji, wod-kan., Itd. Wszystkie koryta kablowe muszą być ze sobą połączone w sposób przewodzący i podłączone do instalacji uziemiającej.
2. Wszyscy instalatorzy wykonają połączenia ekwipotencjalne między masami metalowymi swoich instalacji, które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem. Połączenia te zostaną uziemione poprzez przyłączenie ich do przewodów ochronnych zasilania, głównych połączeń ekwipotencjalnych lub do szyn uziemienia szaf.
3. Występujące w ciągach instalacji metalowych wstawki izolacyjne należy mostkować.
4. Ekrany i osłony przewodów słaboprądowych zostaną uziemione w celu uniknięcia jakichkolwiek zakłóceń elektromagnetycznych.
5. Wszystkie przewody potencjałowe należy jednoznacznie oznakować (cel, przekrój) za pomocą oznaczników kablowych.

5.5 Ochrona przeciwprzepięciowa

Podstawowy system ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi - 1 stopień ochrony - stanowią ochronniki przepięciowe typu 1 wg PN-EN 61643-11 (klasy B wg E DIN VDE 0675-6) instalowane w rozdzielnicach głównych oraz zastosowana w obiekcie ekwipotencjalizacja. stopień ochrony przepięciowej stanowią ograniczniki przepięć typu 2 wg PN-EN 61643-11 (klasy C wg E DIN VDE 0675-6) w tablicach piętrowych i rozdzielnicach obiektowych.

5.6 Próby, pomiary i badania odbiorcze

5.6.1 Badania linii kablowych

Świadczenie obejmuje sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu, odłączenie kabla, badanie ciągłości żył roboczych i powrotnych i zgodności faz, pomiar rezystancji izolacji, próbę napięciową izolacji, próbę napięciową powłoki, podłączenie kabla oraz sporządzenie protokołów z pomiarów i badań wraz z oceną.

Badania linii kablowej i jej elementów powinny być wykonane zgodnie z postanowieniami normy N-SEP-004 oraz zaleceniami producentów kabli co do pomontażowych badań odbiorczych linii kablowych, przy czym próby napięciowe izolacji i powłok kabli powinny być wykonane zgodnie z poniższym opisem.

5.6.2 Pomiar instalacji uziemiającej

Świadczenie obejmuje oględziny dostępnych części instalacji, rozkręcenie lub rozłączenie połączeń złącza, pomiar rezystancji elementów instalacji, wykonanie połączeń instalacji, zabezpieczenie złącza przed korozją oraz sporządzenie protokołu z pomiaru i badań zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

5.6.3 Rozdzielnice nn

Dla rozdzielnic nn-0,4kV wymagane są następujące pomiary i próby: kontrola dokręcenia śrub; kontrola zgodności faz układu rozdzielnic wg barw szyn; sprawdzenie prawidłowości działania blokad i napędów wszystkich łączników rozdzielnic; sprawdzenie całości układu oraz przeprowadzenie prób funkcjonalnych; pomiar rezystancji izolacji obwodów głównych wraz z aparaturą; pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych; nastawienia i sprawdzenia działania wyzwalaczy elektromagnetycznych i termicznych.

5.6.4 Pomiar instalacji piorunochronnej

Świadczenie obejmuje oględziny dostępnych części instalacji, rozkręcenie lub rozłączenie połączeń złącza, pomiar rezystancji elementów instalacji, wykonanie połączeń instalacji, zabezpieczenie złącza przed korozją oraz sporządzenie protokołu z pomiaru i badań zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

5.6.5 Sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego niskiego napięcia

Świadczenie obejmuje określenie obwodu, oględziny instalacji, sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach, odłączenie odbiorników, pomiar rezystancji izolacji i ciągłości obwodu oraz podłączenie odbiorników.

5.6.6 Pomiar rezystancji izolacji

Świadczenie obejmuje odłączenie zasilania i odbiorników, wykonanie pomiaru rezystancji izolacji pomiędzy przewodami roboczymi a ziemią oraz sporządzenie protokołu wraz z oceną

5.6.7 Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania

Świadczenie obejmuje wykonanie pomiarów skuteczności „zerowania” i sporządzenie protokołu wraz z oceną. Pomiar skuteczności zabezpieczeń różnicowoprądowych Świadczenie obejmuje wykonanie próby zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego testerem instalacji oraz sporządzenie protokołu ze sprawdzenia wraz z oceną.

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

6.1 Harmonogram i wymagania ogólne

1. Wykonawca będzie w pełni odpowiadał za wykonanie wszystkich testów wymaganych przez normy i przepisy budowlane, lokalnych gestorów mediów, Sanepidu, Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowej Straży Pożarnej oraz ponadto zgodnych z tzw. „dobrą praktyką budowlaną”.
2. Prace rozruchowe, próby techniczne urządzeń i instalacji energetycznych powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, odrębnych przepisów, instrukcji eksploatacji oraz uzgodnione z ich Użytkownikiem.
3. Przy robotach elektrycznych należy przed zasadniczymi odbiorami stosować również odbiory dodatkowe, międzyoperacyjne i częściowe, których głównym celem jest osiągnięcie wysokiej jakości robót.
4. Wykonawca powinien przedstawić Inwestorowi harmonogram planowanych testów i odbiorów oraz uzyskać jego akceptację. W harmonogramie należy zaznaczyć wszystkie testy i odbiory, przy których przeprowadzeniu wymagana jest obecność Inwestora. Dodatkowo powinien on powiadomić pisemnie Inwestora z 5 dniowym wyprzedzeniem o planowanym terminie wykonania testów.

5. Wszystkie testy i sprawdzenia powinny być wykonane przez osoby posiadające stosowną wiedzę i ważne uprawnienia techniczne.
6. Wszystkie testy oraz odbiory zostaną przeprowadzone w obecności Wykonawcy i przez niego poświadczone.
7. Wykonawca powinien powiadomić Inwestora z uzgodnionym uprzednio wyprzedzeniem o planowanym zakończeniu robót ulegających zakryciu, planowanych testach itp., tak, aby umożliwić Inwestorowi uczestnictwo w procedurze odbiorowej.
8. Wykonawca zapewni swobodny dostęp do swoich maszyn i urządzeń oraz udzieli Inwestorowi pomocy przy dokonywaniu kontroli.
9. Koszty testów przeprowadzonych poza terenem budowy oraz koszty związane z obecnością przedstawiciela Inwestora w czasie tych testów poniesie w całości Wykonawca.
10. Inspekcje na placu budowy lub kontrole robót nie będą zwalniać Wykonawcy z jakiegokolwiek odpowiedzialności za wykorzystanie wadliwych materiałów lub błędne wykonanie prac oraz z obowiązku wymiany wadliwych materiałów oraz naprawy błędnie wykonanych prac.
11. Brak uczestnictwa Inwestora w trakcie wykonywania testów, w procedurach odbiorowych itp. nie ogranicza jego praw do późniejszego odrzucenia robót, jeżeli zostaną one uznane za nieprawidłowo wykonane.
12. Obowiązkiem Wykonawcy będzie pokrycie wszelkich kosztów spowodowanych negatywnymi wynikami testów, w tym kosztów poniesionych przez Inwestora.

6.2 Uznanie przez stronę trzecią

1. Na etapie przygotowywania dokumentacji projektowej Inwestor nie wskazał konieczności uznania przez stronę trzecią.
2. Jeśli instalacja w dalszej fazie budowy, zgodnie z życzeniem Inwestora, będzie wymagać uznania przez stronę trzecią, np. towarzystwo ubezpieczeniowe, to jednostka uznająca jest zobowiązana do przekazania wymagań co do sposobu wykonania instalacji i poinformowania Wykonawcy o etapach, na których będzie wymagane przeprowadzenie kontroli i prób. Szczególną uwagę należy zwrócić na badania i próby, które z określonych względów nie mogą być przeprowadzone na wykonanej już całkowicie instalacji. Do obowiązków Wykonawcy należy poinformowanie jednostki dopuszczającej o osiągnięciu każdego z tych etapów.

6.3 Dokumentacja odbiorowa

1. Dokumenty odbiorowe powinny być wydane w terminie nie dłuższym niż 10 dni od dnia przedstawienia robót do odbioru czy testu.
2. Wykonawca powinien, chyba, że uzgodniono inaczej, przedstawić trzy kopie dokumentów odbiorowych.
3. Dokumenty odbiorowe powinny zawierać co najmniej następujące informacje: identyfikator; datę testu; numery urządzeń pomiarowych; numer porządkowy testu; numer referencyjny metody badań; imię i nazwisko, podpis i numer uprawnień osoby wykonującej pomiary; certyfikaty urządzeń pomiarowych; podstawę prawną wykonywanych pomiarów..
4. Dokumentacja odbiorowa powinna zawierać co najmniej następujące elementy: wypełnione protokoły pomiarów; listę przeprowadzonych testów; rysunki i schematy z naniesionymi wynikami; listę urządzeń pomiarowych z ważnymi certyfikatami.

6.4 Odbiory międzyoperacyjne

1. Odbiór międzyoperacyjny jest to odbiór zakończonego etapu robót mającego istotny wpływ na prawidłowe wykonanie dalszych robót.
2. Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik robót przy udziale majstrów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonawstwie danego rodzaju robót oraz ewentualnie przedstawiciel Zamawiającego lub Inwestora i inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy.

3. Z każdego dokonanego odbioru powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac.
4. Wyniki dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinny być wpisane do dziennika budowy.
5. Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają w szczególności:
 - ustawienie rozdzielnic;
 - ustawienie transformatorów i aparatury
 - ustawione słupy oświetlenia terenu;
 - osadzone konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, aparaty i oprawy oświetleniowe; ułożone rury, listwy i korytka przed wciągnięciem przewodów; instalacja odgromowa;

6.5 Odbiory częściowe

1. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu lub instalacji stanowiąca etapową całość jak również elementy obiektu przewidziane do zakrycia w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru.
2. Odbiór tych robót powinien być przeprowadzony komisyjnie w obecności przedstawiciela Zamawiającego.
3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez konieczności hamowania ogólnego postępu robót.
4. Z dokonanego odbioru należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia.
5. Odbiorowi częściowymi podlegają w szczególności:
 - fundamenty pod urządzenia;
 - fundamenty pod słupy oświetleniowe;

linie kablowe w ziemi. Sprawdzeniu podlegają:

- rowy i wykopy kablowe;
- kable ułożone w rowach, przed zasypaniem;
- mufy przelotowe zmontowane w wykopie, przed zasypaniem;

linie kablowe w kanałach i na drabinkach. Sprawdzić należy, czy:

- ułożone kable zostały prawidłowo oznaczone;
- kable zostały ułożone prawidłowo na półkach i drabinkach i nie krzyżują się;
- zabezpieczono kanały przed dostaniem się wody, pyłu i brudu;
- lokalizacja, kształt i głębokość ułożenia;
- użyty materiał;
- połączenia;

instalacje podtynkowe w rurach przed tynkowaniem, przy czym należy sprawdzić:

- czy nie ma widocznych wgnieceń, pęknięć lub załamania na rurach i puszkach;
- prawidłowość przebiegu trasy rur, średnic i rodzaju;
- prawidłowość zamocowania i łączenia rur i puszek;
- prawidłowość wygięcia łuków;
- poprawność zabezpieczenia rur przed możliwością zbierania się w nich wody;
- poprawność zabezpieczenia rur przy przejściu przez ściany i stropy;

instalacje wtynkowe przed tynkowaniem, przy czym należy sprawdzić:

- prawidłowość przebiegu tras i przekroju przewodów;
- prawidłowość zamocowania przewodu i puszek;
- prawidłowość wykonania zagięć i łuków oraz pozostawionego zapasu przewodów w puszcze;

6.6 Próby montażowe i pomiary sprawdzające

1. Po zakończeniu montażu instalacji, a przed zgłoszeniem do odbioru końcowego należy przeprowadzić próby montażowe, obejmujące badania i pomiary sprawdzające. Sprawdzanie powinno być wykonane przez osobę wykwalifikowaną i kompetentną w zakresie sprawdzania. W czasie sprawdzania i wykonywania prób należy zastosować środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia i zainstalowanego wyposażenia. Z prób montażowych należy sporządzić protokoły.
2. Przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji należy przeprowadzić oględziny, które mają na celu potwierdzenie, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne spełniają wymagania dotyczące bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach wyrobu, zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. W szczególności sprawdzić należy:
 - obecność przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się pożaru;
 - obecność środków ochrony przed skutkami działania ciepła;
 - dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia;
 - dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
 - istnienie i prawidłowe umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających;
 - dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
 - oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych;
 - umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych i informacyjnych;
 - oznaczenia obwodów, zabezpieczeń, łączników, zacisków itp.;
 - poprawność połączeń przewodów;
 - dostęp do urządzeń, umożliwiający wygodną ich obsługę, identyfikację i konserwację.
3. Po dokonaniu oględzin należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6- 61 niżej wymienione próby instalacji dotyczące: ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych; rezystancji izolacji instalacji elektrycznej; którego należy dokonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania, przy czym wszystkie łączniki należy załączyć, odbiorniki natomiast odłączyć (wykręcone źródła światła, wyjęte wtyczki odbiorników przenośnych, odpięte przewody odbiorników stałych), sprawdzenia stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. W układzie sieci TN skuteczność środków ochrony należy sprawdzić przeprowadzając:
 - pomiar impedancji pętli zwarciorowej lub pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
 - pomiar rezystancji uziomu,
 - sprawdzenie charakterystyk urządzenia ochronnego,
 - próby urządzeń różnicowoprądowych; sprawdzenia biegunowości; wytrzymałości elektrycznej; działania;
 - skutków działania ciepła; spadku napięcia oraz równomierności obciążenia faz; parametrów i poziomów oświetlenia.
4. Po wybudowaniu linii kablowych 0,4kV i 15kV należy, zgodnie z postanowieniami rozdziału normy N-SEP-004, wykonać następujące badania:
 - sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu
 - sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych i zgodności faz
 - pomiar rezystancji izolacji.
 - Podczas weryfikowania natężenia oświetlenia zaleca się sprawdzenie, czy:
 - użyte mierniki światła są skalibrowane,
 - lampy i oprawy oświetleniowe mają odpowiednie dane foto metryczne,
 - założenia projektowe dotyczące współczynnika odbicia od powierzchni są zgodne z wartościami rzeczywistymi.
5. Po ułożeniu kabli grzewczych należy wykonać następujące badania: sprawdzenie ciągłości żył, pomiar rezystancji izolacji, próba napięciowa izolacji.
6. Na etapie wykonywania urządzenia piorunochronnego (LPS) powinny być sprawdzone wszystkie zasadnicze jego części, które po zakończeniu budowy nie będą dostępne do

ogłędzin. Na etapie odbioru powinny być przeprowadzone pomiary LPS i sporządzona dokumentacja prób końcowych. Procedura sprawdzania: oględziny, w celu stwierdzenia, że:

- urządzenie znajduje się w dobrym stanie
 - nie ma obluźnionych połączeń i przypadkowych przerw w przewodach i złączach urządzenia
 - żadna część urządzenia nie została osłabiona przez korozję, zwłaszcza na poziomie ziemi
 - wszystkie połączenia z uziomem są nie naruszone
 - wszystkie przewody i elementy urządzenia są przytwierdzone do powierzchni montażowych
 - wszystkie elementy, które zapewniają ochronę mechaniczną są nie naruszone
 - nie było żadnych uzupełnień lub zmian chronionego obiektu, które wymagałyby dodatkowej ochrony
 - nie ma żadnych znaków uszkodzenia LPS
 - utrzymane są bezpieczne odstępy wykonanie prób:
 - ciągłości elementów LPS
 - rezystancji uziemienia układu uziomów po odłączeniu go od pozostałej części urządzenia.
- sporządzenie raportu. Raport powinien zawierać informacje dotyczące:
- ogólnego stanu przewodów i innych elementów LPS
 - ogólnego stanu korozji i stanu ochrony przed korozją
 - pewności mocowania przewodów i elementów LPS
 - pomiarów rezystancji uziemienia układu uziomów
 - wyników przeprowadzonych prób.
7. Sprawdzanie ciągłości galwanicznej powinno być wykonane przy użyciu omomierza przyłączonego z jednej strony do zwodów, a z drugiej do wybranych przewodów urządzenia piorunochronnego. Pomiary rezystancji uziemienia powinny być wykonywane przy zastosowaniu metody technicznej. Oględziny elementów uziemienia powinny być wykonywane dla 10% uziomów oraz ich przewodów uziemiających. Wyboru badanych uziomów należy dokonać losowo.

6.7 Regulacja i rozruch instalacji

1. Wstępna regulacja powinna być wykonana przed rozpoczęciem ustawiania urządzeń odbiorczych.
2. Po zainstalowaniu wszystkich instalacji i systemów, urządzenia i podzespoły powinny być wyregulowane w sposób zapewniający ich prawidłowe działanie zarówno w czasie godzin szczytu, jak i poza nim, efektywność i zgodność z obowiązującymi regulacjami prawnymi. Całość ostatecznych ustawień powinna być zaznaczona i udokumentowana.
3. Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie niezbędnej obsługi na placu budowy w trakcie łączenia zainstalowanych, współpracujących ze sobą systemów.

6.8 Szkolenie

1. Obowiązkiem Wykonawcy jest zaznaczenie w harmonogramie testów i odbiorów terminów szkoleń dla Inwestora w zakresie obsługi instalacji i systemów. Ponadto Wykonawca powinien oficjalnie zaprosić Inwestora na szkolenia z 20 dniowym wyprzedzeniem. Do zaproszenia powinien być dołączony program szkolenia.
2. Wykonawca zapewni szkolenie personelu eksploatacyjnego. Osoby te muszą być przeszkolone w zakresie użytkowania i parametryzacji systemu, jak również w zakresie właściwej konserwacji sprzętu.
3. Szkolenie na miejscu, na zainstalowanym sprzęcie, powinno wynosić co najmniej 2/3 przewidzianego szkolenia. Koszty transportu personelu prowadzącego szkolenie powinny być wliczone do ceny.
4. Do dokumentów eksploatacyjnych zostaną dołączone komentarze i ilustracje z ćwiczeniami praktycznymi, zawierające:
 - opis obsługi aparatury i sterowania instalacjami;

- ostrzeżenie w zakresie zachowania szczególnych środków ostrożności w czasie użytkowania;
- bieżące operacje konserwacyjne;
- symulacja przypadków, analiza wypadków, prawdopodobne przyczyny i możliwe środki zaradcze.

Po skończonym szkoleniu Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Inwestorowi instrukcji obsługi, konserwacji i napraw zawierających, co najmniej następujące informacje:

- pełny opis techniczny systemu;
- rysunki schematyczne uwidaczniające główne elementy urządzeń i wyposażenia;
- szczegółowe rysunki i instrukcje dostarczone przez producenta;
- instrukcja uruchomienia, eksploatacji i wyłączenia;
- procedury przełączeń sezonowych;
- procedury identyfikacji błędów, reakcji w przypadku awarii oraz likwidacji awarii;
- procedury wyłączenia awaryjnego;
- instrukcje konserwacji określające szczegółowe zalecenia odnośnie okresowych prac konserwacyjnych zawierające ich wymaganą częstotliwość, procedury higieny i bezpieczeństwa pracy, metody konserwacji i czyszczenia;
- lista standardowych materiałów eksploatacyjnych;
- lista zalecanych części zamiennych, które powinny być przechowywane przez Użytkownika.

W okresie gwarancyjnym i rękojmi Wykonawca powinien, na żądanie Inwestora, powtórzyć szkolenia bez żądania dodatkowej zapłaty.

6.9 Dokumentacja powykonawcza

Techniczną dokumentację powykonawczą stanowi:

- zaktualizowany - po wykonaniu robót - projekt techniczny, uzupełniony niezbędnymi nowymi i dodatkowymi rysunkami;
- metryka urządzenia piorunochronnego;
- specyfikacje techniczne;
- dokumentacja odbiorowa;
- komplet świadectw jakości oraz kart gwarancyjnych materiałów, maszyn, urządzeń i aparatów dostarczonych przez Wykonawcę robót wraz ze wskazaniem producentów, dostawców i lokalnych służb naprawczych;
- instrukcje eksploatacji wykonanej instalacji i zainstalowanych urządzeń, o ile urządzenia te odbiegają parametrami technicznymi i sposobem użytkowania od urządzeń powszechnie stosowanych;
- oświadczenie pisemne Wykonawcy stwierdzające wykonanie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i obowiązującymi przepisami;
- protokół przeszkolenia personelu obsługi;
- wykaz dodatkowych urządzeń względnie części zamiennych przekazywanych Użytkownikowi.

Prawna dokumentacja powykonawcza powinna obejmować:

- zaktualizowane dokumenty prawne włącznie z tymi, które powstały w czasie trwania wykonawstwa;
- dziennik budowy;
- protokoły ewentualnych odbiorów częściowych;
- korespondencję mającą istotne znaczenie dla prac komisji odbioru końcowego; inne dokumenty w zakresie zależnym od charakteru i specjalności robót.

Skreślenia, poprawki, uzupełnienia i adnotacje wprowadzone na odbitkach opracowań projektowych powinny być wykonane trwałą techniką graficzną, omówione oraz podpisane przez osobę dokonującą zapisów wraz z datą ich dokonania.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1 Przedmiar robót

1. Oferenci powinni dokładnie przestudiować całość dokumentacji przetargowej, aby wykonać swoje oferty będąc w pełni świadomym całej odpowiedzialności.
2. Informacje ilościowe zawarte w zestawieniach materiałowych w przedmiarze robót i opisie technicznym nie zwalniają Wykonawcy od obowiązku wykonania własnych zestawień ilościowych, które posłużą do wyceny ofertowej.
3. Wymagana jest wycena każdej pozycji przedmiaru robót z wyjątkiem opisanych jako „poza dostawą” lub „poza instalacją”.
4. Ceny i wartość wstawiane do przedmiaru robót powinny być wartościami globalnymi dla robót opisanych w tych pozycjach, włączając koszty i wydatki konieczne dla wykonania opisanych robót razem z wszelkimi robotami tymczasowymi, pracami towarzyszącymi i instalacjami, które mogą okazać się niezbędne oraz zawierać wszelkie ogólne ryzyko, obciążenia i obowiązki przedstawione lub zawarte w dokumentach, na których oparty jest przetarg.
5. Nakłady robocizny, oprócz czynności podstawowych, muszą uwzględniać również następujące roboty i czynności:
 - zapoznanie się z dokumentacją techniczną;
 - transport sprzętu, materiałów, wyrobów i narzędzi z miejsca składowania na miejsce wbudowania;
 - kontrolę stanu i jakości materiałów;
 - przemieszczenie sprzętu w obrębie stanowiska roboczego;
 - montaż, demontaż i przestawianie rusztowań dla prac wykonywanych na wysokości do 4m;
 - wykonywanie czynności pomocniczych;
 - obsługę sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej;
 - czas na odpoczynek i inne uzasadnione przerwy w pracy;
 - utrzymanie porządku w miejscu pracy;
 - przygotowanie i likwidację stanowiska pracy;
 - przejście na następne stanowisko pracy;
 - usuwanie wad i usterek zawinionych przez Wykonawcę;
 - udział w przeprowadzaniu wewnętrznego obmiaru i odbioru robót.
6. Nakłady zużycia materiałów Wykonawca określi na podstawie własnego doświadczenia lub aktualnego Katalogu Jednostkowych Norm Zużycia Materiałów Budowlanych uwzględniając instrukcje montażowe i wymagania określone w dokumentacji projektowej. Obejmują one:
 - ilości materiałów wynikające z faktycznego zużycia w trakcie wykonywania określonych elementów lub robót;
 - nieuniknione ubytki i odpady związane z procesem technologicznym oraz powstałe w transporcie;
 - materiały pomocnicze.
7. Przyjęte nakłady pracy sprzętu muszą uwzględniać zastosowanie pełnosprawnego sprzętu i maszyn oraz środków transportu, właściwych dla danego rodzaju robót, a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie. Nakłady pracy sprzętu muszą uwzględniać:
 - czas efektywnej pracy;
 - postoje spowodowane procesem technologicznym oraz wynikające z przestawiania sprzętu;
 - przerwy wywołane warunkami atmosferycznymi, w czasie których, z uwagi na bezpieczeństwo, przepisy zabraniają pracy maszyn.

8. Zakłada się, że koszty organizacyjne, ogólne, zysk i upusty dla wszystkich zobowiązań są równo rozłożone na wszystkie ceny jednostkowe.
9. Nie uwzględnia się żadnych strat materiałów albo ich ilości w czasie ich transportu.
10. Zastosowane jednostki obliczeniowe są takie same jak określone i dopuszczone w Międzynarodowym Systemie (SI).

7.2 Ogólne zasady obmiaru robót

1. Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, w jednostkach określonych w wycenionym przedmiarze robót.
2. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Zamawiający będzie powiadomiony co najmniej 3 dni przed zamierzonym terminem dokonania obmiaru.
3. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w przedmiarze robót nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich robót.

7.3 Zasady określania ilości robót i materiałów

1. Obmiaru robót dokonuje się z natury w jednostkach określonych w poszczególnych pozycjach przedmiaru robót. nie zostało to wyraźnie i dokładnie określone w dokumentacji przetargowej, mierzone powinny być tylko roboty stałe. Roboty winny być mierzone netto do wymiarów pokazanych na rysunkach, bądź poleconych na piśmie przez Zamawiającego, o ile nie zostało to w kontrakcie wyraźnie opisane, bądź zalecone inaczej.
2. Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, szerokości – po prostej prostopadłej do elementu.
3. Jeżeli specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie podają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m³ - jako długość pomnożona przez średni przekrój.
4. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wagi w tonach lub kilogramach.

7.4 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

1. Urządzenia i sprzęt pomiarowy do obmiaru robót będą dostarczone przez Wykonawcę, a przed ich użyciem zaakceptowane przez Zamawiającego.
2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą posiadać ważne świadectwa atestacji.
3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie technicznym przez cały okres realizacji robót.

7.5 Czas przeprowadzania obmiarów

1. Obmiar wykonywanych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wynikającą z harmonogramu robót i płatności lub w innym czasie uzgodnionym przez Wykonawcę i Zamawiającego. W szczególności: obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w prowadzeniu robót i zmianie Wykonawcy; obmiar robót zanikających będzie przeprowadzany w czasie wykonywania tych robót; obmiar robót ulegających zakryciu będzie wykonywany przed ich zakryciem.
2. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełniane odpowiednimi szkicami w formie uzgodnionej z Zamawiającym.

7.6 Jednostki obmiaru

Jednostkami obmiaru wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i pomiaru w terenie są

m - z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót

m2	- z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót
m3	- z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót
szt.	- z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
kpl	- z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
t	- z dokładnością do 0,001 jednostki wykonanych robót
kg	- z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót
otw.	- z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
elem.	- z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
pomiar	- z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
odcinek	- z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1 Odbiór końcowy

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w zakresie ich ilości, jakości i wartości. Odbiór końcowy ma na celu ostateczne przekazanie Zamawiającemu przedmiotu ustalonego w umowie, po sprawdzeniu jej należytego wykonania. Oddający i odbierający są obowiązani dołożyć należytej staranności przy odbiorze przedmiotu umowy.
2. Przedmiotem odbioru jest przedmiot umowy lub jego część określona w umowie, która może być przekazana do użytku, a po odbiorze nadaje się do eksploatacji.
3. Przed odbiorem instalacji, Zamawiający (Inwestor, Generalny Wykonawca), z udziałem Użytkownika, dokona kontroli wykonania prac. Do tego czasu Wykonawca musi zakończyć uruchomienie instalacji, wykonać niezbędne próby i przygotować dokumentację z przeprowadzonych prób.
4. W przypadku instalacji mocno skomplikowanych, zaleca się, aby odbiór nastąpił dopiero po wstępnym okresie pracy, podczas którego należy obserwować i rejestrować w książce eksploatacji stabilność instalacji w normalnych warunkach pracy.
5. osiągnięciu gotowości do odbioru Wykonawca jest obowiązany zawiadomić na piśmie Zamawiającego oraz wpisać do dziennika budowy potwierdzonym przez inspektora nadzoru. Jeżeli w toku czynności odbioru zostanie stwierdzone, że przedmiot nie osiągnął gotowości do odbioru z powodu nie skończenia robót, Zamawiający może odmówić odbioru.
6. Odbioru końcowego od Wykonawcy dokonuje przedstawiciel Zamawiającego (Inwestora) wyposażony w odpowiednie pełnomocnictwa. Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli Użytkownika oraz jednostek, których udział nakazują odrębne przepisy.
7. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca robót zobowiązany jest do:
8. przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru (patrz punkt „Dokumentacja powykonawcza”); złożenia pisemnego wniosku o dokonanie odbioru; umożliwienia komisji odbioru zapoznania się z w/w dokumentami i przedmiotem odbioru.
9. Wykonawca zobowiązuje się do udzielenia niezbędnej pomocy w czasie prac komisji odbioru w tym zapewnieniu wykwalifikowanego personelu, narzędzi i urządzeń pomiarowo-kontrolnych w celu wykonania wszystkich działań i weryfikacji, które będą mogły być od niego zażądane.
10. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.
11. W toku odbioru końcowego komisja zapozna się z realizacją ustaleń dokonanych w trakcie odbiorów robót zanikających i podlegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonywania robót uzupełniających i robót poprawkowych.
12. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
 - sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektową - kosztorysową, warunkami
 - technicznymi wykonania, normami i przepisami;

- dokonać prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie;
 - sprawdzić kompletność oraz jakość wykonanych robót i funkcjonowanie urządzeń;
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób
 - montażowych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów częściowych;
 - sprawdzić, czy Wykonawca przekazał Inwestorowi wszystkie części i urządzenia zamienne, do których
 - dostarczenia był zobowiązany podpisanym kontraktem.
13. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy oraz osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w trakcie odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.
14. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych elementach nieznacznie odbiega od jakości wymaganej i nie ma to większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i na bezpieczeństwo ruchu, wówczas komisja dokona odbioru, dokonując odpowiednich potrąceń, przyjmując, iż wartość wykonanych robót jest pomniejszona w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.
15. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie Zamawiającego lub, w przypadku przeciwnym, odmowę wraz z jej uzasadnieniem.

8.2 Przekazanie do eksploatacji

1. Obiekt (instalacja) może być przejęty do eksploatacji (w posiadanie) po przekazaniu całości robót wykonanych na obiekcie po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.
2. Z chwilą przekazania instalacji Zamawiającemu (Użytkownikowi), odpowiedzialność za poprawną jej pracę będzie spoczywała na Użytkowniku (Właścicielu) instalacji. W ramach tej odpowiedzialności leży zagwarantowanie właściwej konserwacji i obsługi technicznej.
3. Przekazanie obiektu do eksploatacji Zamawiającemu (Użytkownikowi) nie zwalnia Wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek zgłoszonych przez Użytkownika w okresie gwarancyjnym i okresie trwania rękojmi.

8.3 Pomoc techniczna i serwis

1. Wszyscy Producenci urządzeń muszą zagwarantować serwis oraz dostawę części zamiennych na terenie Polski.
2. Pomoc techniczna zostanie zapewniona w okresie 1 miesiąca po odbiorze instalacji. Pomoc ta może być realizowana poprzez: wezwanie telefoniczne, pod warunkiem, że interwencja nastąpi w okresie maks. 1/2 dnia; stałą obecność wykwalifikowanego personelu, pełniącego dyżur na miejscu.
3. Maksymalny czas reakcji serwisu do podjęcia działań w celu usunięcia awarii i uszkodzeń w ramach gwarancji - do 8 godzin.
4. Wykonawca dostarczy komplet wszystkich narzędzi specjalistycznych niezbędnych do montażu, testowania, pracy, konserwacji oraz demontażu urządzeń dostarczonych. Narzędzia nie będą używane przez Wykonawcę podczas montażu urządzeń.
5. Wykonawca zarekomenduje części zamienne, które w jego opinii powinny być przechowywane przez Użytkownika, w celu pokrycia: pierwszych dwóch lat eksploatacji dostarczonego wyposażenia; długookresowej eksploatacji.

8.4 Rękojmia i gwarancje

1. Wykonawca zapewni gwarancje właściwego funkcjonowania urządzeń, które dostarczył i zainstalował, biorąc pod uwagę warunki fizyczne i klimatyczne miejsca.

2. Wszystkie dostarczone urządzenia będą nowe i będą posiadać gwarancję. Gwarancja ta będzie obejmować wszystkie wady, zarówno zauważalne, jak i ukryte, zastosowanych materiałów, oraz wszystkie wady konstrukcji lub wykonawstwa jak i dobrego funkcjonowania instalacji, zarówno jako całości jak i poszczególnych części składowych.
3. Każda gwarancja powinna być sporządzona na piśmie i powinna określać, co najmniej:
 - instytucję odpowiedzialną za wypełnienie warunków gwarancji;
 - datę rozpoczęcia obowiązywania gwarancji;
 - termin obowiązywania gwarancji;
 - zakres odpowiedzialności objętej gwarancją.
4. Wszystkie gwarancje producentów powinny być ważne przynajmniej przez 12 miesięcy po skończeniu prac wykonawczych. W tym celu Wykonawca podejmie niezbędne kroki, aby uzyskać ewentualne przedłużenie gwarancji od swoich dostawców. Jeśli producent sprzętu wydaje dłuższą gwarancję niż Wykonawca to gwarancja producenta jest brana pod uwagę.
5. Wykonawca będzie odpowiedzialny na tych samych warunkach za wszelkie dostawy, które zleci swoim podwykonawcom.
6. W przypadku uszkodzenia urządzenia (transformatora, agregatu prądotwórczego, UPS) w okresie gwarancyjnym Wykonawca (Użytkownik) niezwłocznie zawiadomi Wytwórcę i przedłoży protokół z badań i pomiarów wykonanych przed włączeniem urządzenia do sieci, kartę gwarancyjną oraz opis przebiegu awarii i towarzyszących objawów. Do czasu przybycia delegowanego przez Wytwórcę (Dostawcę) personelu, albo upoważnienia Wykonawcy (Użytkownika) do przeprowadzenia drobnych napraw we własnym zakresie, nie należy dokonywać żadnych napraw.
7. Wykonawca zobowiązuje się do zastąpienia, naprawy lub wymiany, na własny koszt, wszystkich części lub elementów uznanych za wadliwe, podczas okresu gwarancji.
8. Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza Inwestor w porozumieniu z Wykonawcą. W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę robót zobowiązań wynikających z rękojmi Zamawiający ma prawo do stosowania kar umownych i odszkodowania.
9. Mają zastosowanie ogólne obowiązujące przepisy dotyczące rękojmi, kar umownych i odszkodowań oraz ewentualne szczegółowe zapisy zawarte w umowie na wykonanie robót.

8.5 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

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

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

9.1 Skład dokumentacji przetargowej

Dokumentacja przetargowa w zakresie instalacji elektrycznych zawiera następujące dokumenty: przedmiary robót; niniejsza ogólna specyfikacja techniczna; opisy techniczne, obliczenia, komplet planów technicznych, rysunków i schematów wraz ze wszystkimi wymaganymi opiniami i uzgodnieniami.

9.2 Normy i przepisy

Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i rozporządzenia władz centralnych, zarządzenia władz lokalnych, inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją robót lub mogą wpływać na sposób prowadzenia robót.

- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje. (Wprow.: HD 60364-1:2008 [IDT]). Zastępuje: PN-IEC 60364-1:2000.

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. (Wprow.: HD 60364-4-41: 2007/AC:2007 [IDT], HD 60364-4-41:2007 [IDT]).
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne. (Wprow.: HD 60364-5-51: 2009 [IDT]). Zastępuje: PN-HD 60364-5-51:2009 (oryg.).
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie (oryg.). (Wprow.: HD 60364-5-52:2011 [IDT]). Zastępuje PN-HD 603-5-52:2002.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych (oryg.). Zastępuje: PN-HD 60364-5-54:2010
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk. (Wprow.: HD 60364-7-701:2007 [IDT]).
- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych. Wprow.: HD 308 S2:2001 [IDT]. Zastępuje: PN-HD 308 S2:2002.
- PN-HD 60027-1:2006 Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. Część I: Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 60598-1:2011 Oprawy oświetleniowe Część 1: Wymagania ogólne i badania
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz U. Nr 75 poz. 690 z późn. zmianami).
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwiec 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563)
- PN EN 1838: 2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe- Część 2-22: Wymagania szczegółowe- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- PN-HD 60364 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
- PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach- Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. W zakresie oświetlenia awaryjnego budynku zostało zaprojektowane: oświetlenie ewakuacyjne dróg ewakuacyjnych, oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (podświetlane znaki kierunkowe),
- Polska norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

- Polska norma PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- Polska norma PN-IEC 60364-4-442 „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 niskiego napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-45:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-46:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-47:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Polska norma PN-IEC 364-4-481: 12 - 1994 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-51: 02. 2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego postanowienia ogólne.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-53: 05. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-537: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-54: 11. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- Polska norma PN-IEC 60364-6-61: 03. 2000 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-482 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.”

Przywołane przepisy urzędowe (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):

- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003r w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania.
- Ustawa „Prawo ochrony środowiska” z dnia 27 kwietnia 2001r.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2002r w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko”.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004r w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 grudnia 2005r w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 27 grudnia 2005r w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

9.3 Dokumentacja techniczno – ruchowa

- DTR rozdzielnic nn-0,4kV;
- instrukcja montażu przepustów kabli nn;
- zalecenia producentów kabli i karty katalogowe kabli;