



Climatic Sp. z o.o.  
Reguły, ul. Żytnia 6  
05-816 Michałowice

tel.: 022 753-27-00  
fax: 022 753-27-01  
e-mail: climatic@climatic.pl

INWESTYCJA:

**Rozbudowa Wojewódzkiego Specjalistycznego Szpitala  
im. M. Pirogowa w Łodzi przy ul. Wólczańskiej 191/195  
o budynek trzypoziomowy (kondygnacyjny) w systemie  
modułowym**

ADRES OBIEKTU:

**Wojewódzki Specjalistyczny Szpital  
im. M. Pirogowa w Łodzi  
ul. Wólczańska 191/195, 90-531 Łódź  
Kategoria obiektu budowlanego - XI  
Działka nr ew. 84/1, 84/2, 84/3, 84/4  
Obręb P-30, jed. ew. Łódź-Polesie**

INWESTOR:

**Wojewódzki Specjalistyczny Szpital  
im. M. Pirogowa w Łodzi  
ul. Wólczańska 191/195, 90-531 Łódź**

NAZWA OPRACOWANIA:

**Szczegółowa Specyfikacja Techniczna  
Wykonania i Odbioru Robót**

BRANŻA:

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**OPRACOWANIE**

mgr inż. Sylwester Czarnocki

**Data:** 29 grudzień 2015 r.

**Nr egz.** \_\_\_\_\_

**Tom**

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **(ST-SPŁ-E-1-ET)**

### **W ZAKRESIE: INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH**

**Kody CPV:**

**45000000-7**

Roboty budowlane

**45311000-0**

Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

**45300000-0**

Roboty instalacyjne w budynkach

**45311200-2**

Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

**45311100-1**

Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

**45315600-4**

Instalacje niskiego napięcia

**45310000-3**

Roboty instalacyjne elektryczne

**45314300-4**

Instalowanie infrastruktury okablowania

**45314310-7**

Układanie kabli

**45315700-5**

Instalowanie stacji rozdzielczych

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:****1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

1.1	Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.....	4
1.2	Przedmiot i zakres robót budowlanych. ....	4
1.3	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	5
1.4	Informacje o terenie budowy zawierające wszelkie niezbędne dane z punktu widzenia: ...	7
1.5	Nazwy i kody wspólnego słownika zamówień. ....	11
1.6	Określenia podstawowe zawierające definicje pojęć.....	11

**2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości. .... 15**

2.1	Wymagania ogólne. ....	15
2.2	Wymagania szczegółowe. ....	16

**3. Wymagania dotycząc sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością..... 33**

**4. Wymagania dotyczące środków transportu i składowania..... 33**

4.1	Wymagania ogólne. ....	33
4.2	Wymagania szczegółowe. ....	34

**5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne. .... 34**

5.1	Wymagania ogólne. ....	34
5.2	Wymagania szczegółowe. ....	35

**6. Wytyczne montażu poszczególnych elementów instalacji. .... 37**

6.1	Montaż przewodów instalacji elektrycznych.....	37
6.2	Montaż przewodów instalacji teletechnicznych.....	38
6.3	Trasowanie .....	39
6.4	Instalacje w korytkach kablowych.....	40
6.5	Instalacje w rurach, przejścia przez ściany i stropy .....	40
6.6	Montaż sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej.....	42
6.7	Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych .....	43
6.8	Montaż rozdzielnic elektrycznych .....	45
6.9	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	46
6.10	Instalacja sygnalizacji pożarowej. ....	46
6.11	Instalacja okablowania strukturalnego .....	50
6.12	Instalacja przyzywowo-przywoławcza .....	52
6.13	Instalacja domofonowa .....	55
6.14	Instalacja kontroli dostępu .....	55
6.15	Instalacja telefoniczna. ....	57
6.16	Automatyka.....	57
6.17	System integracji bloku operacyjnego.....	59

6.18	Wykonanie wewnętrznej linii zasilającej budynek modułowy .....	59
<b>7.</b>	<b>Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych.....</b>	<b>60</b>
<b>8.</b>	<b>Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót. ....</b>	<b>61</b>
<b>9.</b>	<b>Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących.....</b>	<b>62</b>
<b>10.</b>	<b>Opis sposobu odbioru robót budowlanych. ....</b>	<b>62</b>
<b>11.</b>	<b>Podstawa płatności.....</b>	<b>66</b>
<b>12.</b>	<b>Dokumenty odniesienia – dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.....</b>	<b>67</b>

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST-SPŁ-E-1-ET) dotycząca robót elektrycznych i teletechnicznych, dla zadania: „Rozbudowa Wojewódzkiego Specjalistycznego Szpitala im. M. Pirogowa w Łodzi przy ul. Wólczańskiej 191/195 o budynek trzypoziomowy (kondygnacyjny) w systemie modułowym”.

### 1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST-SPŁ-E-1-ET) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych i teletechnicznych dla drugiego etapu robót związanych z realizacją inwestycji: „Rozbudowa Wojewódzkiego Specjalistycznego Szpitala im. M. Pirogowa w Łodzi przy ul. Wólczańskiej 191/195 o budynek trzypoziomowy (kondygnacyjny) w systemie modułowym”.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót elektrycznych i teletechnicznych w związku z realizacją inwestycji „Rozbudowa Wojewódzkiego Specjalistycznego Szpitala im. M. Pirogowa w Łodzi przy ul. Wólczańskiej 191/195 o budynek trzypoziomowy (kondygnacyjny) w systemie modułowym”. Ze względu na modułowy charakter wykonywanej inwestycji, instalacje w stopniu niezbędnym zostaną wykonane w na etapie prefabrykacji elementów budynku, Wykonawca jest zobligowany do wykonania szczegółowych opracowań instalacyjnych zgodnych z systemem zabudowy modułowej, który został przez niego zadeklarowany w procedurze przetargowej.

Niniejsza Specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem następujących robót budowlanych i prac, w szczególności:

- przebudowie rozdzielnicy niskiego napięcia przy stacji transformatorowej,
- układaniem kabli i przewodów elektrycznych i telekomunikacyjnych,
- montażem sprzętu, urządzeń energii elektrycznej wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi dla obiektów kubaturowych,
- zabezpieczeniem kabli.

Specyfikacja ST-SPŁ-E-1-ET dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża,
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i miejscu zgodnym z dokumentacją projektową,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych potrzebnych do przygotowania oraz montażu wyposażenia instalacji elektrycznych i teletechnicznych,
- zamontowaniem wszystkich elementów, aparatów i urządzeń rozdzielnic w sposób i miejscu zgodnym z dokumentacją projektową,
- dokonaniem wszelkich połączeń instalacyjnych, szyn zbiorczych wewnętrznych przy użyciu materiałów oraz środków wg. dokumentacji projektowej,
- wykonaniem wewnętrznych połączeń ochronnych oraz połączeń ochronnych

- konstrukcji pomiędzy poszczególnymi segmentami rozdzielnic oraz szyną uziemiającą obiektu wg. dokumentacji projektowej złącza,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- montażem rozdzielnic oraz urządzeń w miejscu określonym w dokumentacji projektowej,
- wykonaniem niezbędnych połączeń i włączeń do instalacji istniejących, przewodów, skrzynek,
- wykonaniem oznakowania wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej i teletechnicznej,
- wytyczeniem trasy projektowanych przewodów, oraz pozostałe niezbędne prace związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa,
- wykonaniem przekopów kontrolnych,
- wykonaniem wykopów oraz pozostałe roboty ziemne,
- zakupem i dostarczeniem materiałów, urządzeń oraz ich składowanie,
- ułożeniem korytek, rur osłonowych,
- wykonanie wykopów w celu przeciągnięcia kabli elektrycznych,
- zasypaniem wykonanych przewodów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- wykonaniem niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonaniem rozbiórek i odtworzenie terenu do stanu pierwotnego,
- uporządkowaniem terenu budowy po robotach,
- wywozem z terenu budowy materiałów zbędnych i ich utylizacja,
- wykonaniem przejść szczelnych przez kanał technologiczny, przeszkody, ściany oraz stropy wraz z ich zabezpieczeniem,
- kuciem, wierceniem i skuwaniem w ścianach oraz stropach betonowych lub ceglanych budynków,
- oraz inne prace opisane w Dokumentacji projektowej oraz w punkcie 6 niniejszej Specyfikacji technicznej.

Wszystkie wskazane powyżej prace zawarte zostały w cenach jednostkowych wyspecyfikowanych w przedmiarze robót, oraz w ogólnej cenie oferty nawet jeżeli ich pozycje i opis nie zostały wskazane w przedmiarze robót. Budynek projektowany jest w systemie modułowym.

### **1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

#### **Prace towarzyszące:**

- usuwanie z terenu budowy i utylizacja wszelkich materiałów i odpadów z rozbiórek oraz zanieczyszczeń wynikających z realizacji robót przez Wykonawcę, na odległość dostępną dla Wykonawcy, w miejsce przez niego wybrane.

- zorganizowanie i przeprowadzenie niezbędnych prób, badań i odbiorów, (w zakresie instalacji montowanych na placu budowy)
- nadzory branżowe gestorów sieci,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej podczas wykonawstwa robót,
- spoinowanie masą bitumiczną połączeń starego i nowego asfaltu,
- zabezpieczenie kolizji z uzbrojeniem podziemnym,
- wykonanie kompletnej dokumentacji powykonawczej w zakresie co najmniej: niezbędna dokumentacja geodezyjna powykonawcza opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa (pomiary wykonywane przy otwartych wykopach), szkice powykonawcze z naniesieniem zabudowanych urządzeń, zabezpieczeń kolizji, okablowania i urządzeń wraz z pomiarami do punktów stałych, oraz zwymiarowaniem wszystkich elementów sieci, dokumentacja fotograficzna wykonana przed rozpoczęciem robót, w trakcie robót (miejsca kolizji i ich zabezpieczeń, miejsca włączeń i przełączeń, miejsca połączeń okablowania oraz pozostałych niezbędnych elementów przed ich zasypaniem lub zakryciem) i po zakończeniu robót, protokoły: badań, prób, odbiorów, inspekcji, uzgodnień, protokoły odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu, atesty/certyfikaty zabudowanych materiałów i urządzeń, karty przekazania odpadów do utylizacji, dziennik budowy prowadzony zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, obmiary robót, oraz inne niezbędne dokumenty konieczne do odbioru robót wraz z szczegółowym rozliczeniem robót budowlanych. Dokumentacja przed złożeniem jej Zamawiającemu musi zostać zatwierdzona przez Inspektora nadzoru.

**Prace tymczasowe:**

- organizacja placu budowy,
- organizacja zaplecza budowy,
- zmiana organizacji ruchu w czasie robót, objazdy,
- zabezpieczenie zieleni,
- rozbiórka i ponowny montaż elementów nawierzchni,
- zabezpieczenie wykopów przed wodą opadową, odwodnienia wykopów, szalunki
- zabezpieczenie terenu budowy, poprzez wyznaczenie i oznaczanie stref niebezpiecznych dla osób postronnych,
- zapewnienie zasilania rezerwowego na czas prowadzenia robót z agregatu dostępnego Wykonawcy,
- wykonanie oznakowania, w tym objazdów i ograniczeń ruchu drogowego,
- zabezpieczenie terenu budowy i robót w porze dziennej i nocnej wraz z minimalizacją wszelkich uciążliwości,
- przekazanie wszystkich elementów robót (jako kompletnych i sprawnych) do eksploatacji,
- uporządkowanie terenu budowy po zakończonych robotach budowlanych.

Brak wyszczególnienia w Dokumentacji projektowej lub Specyfikacji technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jakichkolwiek robót towarzyszących i tymczasowych, możliwych do przewidzenia przez Wykonawcę na podstawie Dokumentacji projektowej i Specyfikacji technicznej oraz zgodnie z aktualną wiedzą i sztuką budowlaną, nie może stanowić podstawy do zażądania przez Wykonawcę dodatkowego wynagrodzenia. Uznaje się, że wszystkie prace

tymczasowe i towarzyszące zawarte są w cenie oferty, nawet jeżeli ich pozycje nie zostały opisane w przedmiarze robót.

#### **UWAGA!**

Całościowy przedmiot niniejszego zamówienia zawiera również inne roboty budowlane niż w zakresie instalacji elektrycznych i teletechnicznych, opisane w Dokumentacji projektowej i pozostałych Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. W związku z powyższym roboty prowadzone w ramach tej instalacji należy realizować w ramach ogólnej koordynacji i ustalonego harmonogramu, eliminując ewentualne kolizje i przestoje robót. W przypadku wystąpienia wspólnych robót rozbiórkowych, odtworzeniowych, tymczasowych i towarzyszących rozliczane będą one łącznie dla wszystkich instalacji, których dotyczą.

### **1.4 Informacje o terenie budowy zawierające wszelkie niezbędne dane z punktu widzenia:**

#### **1.4.1 Organizacji robót budowlanych**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz Dokumentację Projektową i Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

#### **Wykonawca zobowiązany jest w cenie umowy opracować:**

1. Projekt organizacji i harmonogram robót.
2. Projekt zaplecza technicznego budowy.

#### **Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z:**

- Dokumentacją projektową – w zakresie robót – instalacje elektryczne i teletechniczne zgodnie ze Specyfikacją techniczną i Umową,
- Pozwoleniem na budowę – w zakresie robót – instalacje elektryczne i teletechniczne zgodnie ze Specyfikacją techniczną i Umową,
- Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.  
Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Umowę oraz Dokumentację projektową w określonym zakresie objętym niniejszym zamówieniem należy czytać łącznie i uzupełniająco,
- Poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego,
- Obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami BHP i przeciwpożarowymi,
- Zasadami wiedzy technicznej, oraz
- Obowiązującymi przepisami prawa w zakresie prowadzonych robót.

#### **1.4.2 Zabezpieczenia interesów osób trzecich**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz pozostałe obiekty występujące w bezpośrednim otoczeniu prowadzonych robót. Wykonawca uzyska od odpowiednich podmiotów, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed



uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy i zleci własnym kosztem i staraniem nadzory branżowe. W przypadku kolizji uzbrojeniem Wykonawca uzyska pisemne potwierdzenie od gestorów tych sieci o prawidłowym zabezpieczeniu kolizji. W razie jego braku Wykonawca będzie ponosił pełną odpowiedzialność względem Zamawiającego i podmiotów trzecich za ewentualne szkody spowodowane swoim działaniem lub zaniechaniem.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swym harmonogramie (nie przekraczając umownego terminu na realizację zadania) rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie zabezpieczenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Zamawiającego, władze lokalne i gestorów sieci o zamiarze rozpoczęcia tych prac. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji lub urządzeń Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez jego działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego.

W związku z faktem prowadzenia robót na terenie czynnego Szpitala, w trosce o zdrowie i życie pacjentów, Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia harmonogramu zarówno ze szpitalem jak i dostawcami mediów. Prace należy prowadzić w sposób nie zakłócający funkcjonowania Szpitala, przebywających w nim pacjentów, odwiedzających, ruchu karetek pogotowia itp. Wszelkie czynności mogące negatywnie wpłynąć na płynność funkcjonowania Szpitala należy przed ich podjęciem zgłosić Zamawiającemu w celu uzgodnienia sposobu ich dokonania. W szczególności, Wykonawca zapewni zasilanie z agregatu prądotwórczego na czas prowadzonych robót elektrycznych w ramach konieczności. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zapewnieniem prawidłowego i bezkolizyjnego funkcjonowania Szpitala w czasie prowadzenia robót budowlanych, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### **1.4.3 Ochrony środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z ochroną środowiska w czasie prowadzenia robót, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### **1.4.4 Warunków bezpieczeństwa pracy**

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

Wykonawca powinien zapewnić i utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież, dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót jest zobowiązany do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zapewnieniem warunków bezpieczeństwa pracy, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### **1.4.5 Zaplecza dla potrzeb Wykonawcy**

Wykonawca sam zorganizuje zaplecze budowy na terenie dla siebie dostępnym. Wszystkie sprawy związane z uzgodnieniem i wykonaniem połączeń linii telefonicznej oraz mediów (energia, woda, odprowadzenie ścieków) do celów zaplecza i budowy Wykonawca wykonana we własnym zakresie. Wykonawca będzie też ponosił wszystkie koszty eksploatacyjne. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zapewnieniem i utrzymaniem zaplecza budowy w czasie prowadzenia robót budowlanych, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### **1.4.6 Warunków dotyczących organizacji ruchu**

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania postanowień projektu organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy, oznakowania dróg i utrzymania sygnalizacji świetlnej – jeżeli będzie to wynikać z obowiązku wskazanego przez Zarządcę dróg.

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania terenu budowy w stanie wolnym od przeszkód komunikacyjnych oraz usuwania na bieżąco zbędnych materiałów z rozbiórki, odpadów i śmieci powstałych przy realizacji robót zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Jeżeli Wykonawca wykonuje roboty bez zamykania ruchu, ma on obowiązek zapewnić bezpieczeństwo ruchu na terenie budowy. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z warunkami dotyczącymi organizacji ruchu w czasie prowadzenia robót budowlanych, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### **1.4.7 Ogrodzenia**

Wykonawca jest zobowiązany do właściwego utrzymywania ogrodzenia placu budowy i dbałość o teren placu budowy i przyległych układów komunikacyjnych. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z właściwym utrzymaniem ogrodzenia placu budowy, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### **1.4.8 Zabezpieczenie chodników i jezdni**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia istniejących chodników i jezdni przed zniszczeniem, a wszelkie wyniki podczas prac uszkodzenia należy naprawić, a uszkodzoną nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zabezpieczeniem chodników i jezdni, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### **1.4.9 Zabezpieczenia terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji robót aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające niezbędne do ochrony robót ziemnych i montażowych.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania oznakowania terenu budowy znakami drogowymi zgodnie z projektem organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia robót. Wykonawca zobowiązany jest także do oznakowania terenu budowy zgodnie z Prawem budowlanym (tablica informacyjna). Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zabezpieczeniem terenu budowy, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### **1.4.10 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca powinien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z ochroną przeciwpożarową, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### **1.4.11 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót muszą posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania

tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wywozem, składowaniem i utylizacją materiałów, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### **1.4.12 Ograniczenie obciążenia osi pojazdu**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś, przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia władz na przewóz nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment robót w obrębie placu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

#### **1.4.13 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe, oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych, podczas prowadzenia robót. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw pokryje Wykonawca. O terminie rozpoczęcia i ukończenia robót Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje, które należy powiadomić zgodnie z obowiązującymi przepisami i te, które uzgadniając projekt, postawiły taki warunek.

### **1.5 Nazwy i kody wspólnego słownika zamówień**

<b>45000000-7</b>	Roboty budowlane
<b>45300000-0</b>	Roboty instalacyjne w budynkach
<b>45311200-2</b>	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
<b>45311100-1</b>	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
<b>45315600-4</b>	Instalacje niskiego napięcia
<b>45315700-5</b>	Instalowanie stacji rozdzielczych
<b>45310000-3</b>	Roboty instalacyjne elektryczne
<b>45311000-0</b>	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
<b>45314300-4</b>	Instalowanie infrastruktury okablowania
<b>45314310-7</b>	Układanie kabli
<b>45231400-9</b>	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

### **1.6 Określenia podstawowe zawierające definicje pojęć**

**1.6.1 Inspektor Nadzoru** - osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna w szczególności za nadzorowanie robót i kontrolowanie rozliczeń budowy.

**1.6.2 Teren budowy** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne

miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

- 1.6.3 Dziennik budowy** - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.
- 1.6.4 Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.6.5 Rejestr obmiarów** - akceptowany przez Inwestora zeszyt z ponumerowanymi stronami lub w innej formie służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników.
- 1.6.6 Laboratorium** - elektryczne lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.6.7 Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inwestora.
- 1.6.8 Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.6.9 Polecenie Inwestora** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inwestora, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.6.10 Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.6.11 Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.6.12 Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.6.13 Przedmiar robót** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.6.14 Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.
- 1.6.15 Specyfikacja techniczna** - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

- 1.6.16 Aprobata techniczna** - dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.
- 1.6.17 Deklaracja zgodności** - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.
- 1.6.18 Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.
- 1.6.19 Część czynna** - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem, a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).
- 1.6.20 Połączenia wyrównawcze** - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.
- 1.6.21 Kable i przewody** - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.
- 1.6.22 Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów** - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.
- 1.6.23 Urządzenia elektryczne** - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.
- 1.6.24 Odbiorniki energii elektrycznej** - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).
- 1.6.25 Klasa ochronności** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
- 1.6.26 Oprawa oświetleniowa (elektryczna)** - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła, także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminancja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

- 1.6.27 Stopień ochrony IP** - określona w PN-EN 60529:2003 umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
- 1.6.28 Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).
- 1.6.29 Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją. Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności: wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych, kucie bruzd i wnęk, osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie, montaż uchwytów do rur i przewodów, montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek instalacji wiązkowych, szynoprzewodów, oczyszczanie podłoża do klejenia.
- 1.6.30 Rozdzielnica elektryczna (tablica)** - zespół aparatury odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne (pola), służący do zasilania, zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń, realizacji wyznaczonych zadań danego pola oraz kontroli linii i obwodów instalacji elektrycznej. Aparatura, stanowiąca wraz z obudową (obudowami) rozdzielnicę, w zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje: zmiany napięcia instalacji, łączeniowe, rozdzielcze, zabezpieczania, pomiarowo-kontrolne, sygnalizacyjne i alarmowe.
- 1.6.31 Klasa ochronności** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
- 1.6.32 Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej** - zespół aparatury i systemów połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnicy.
- 1.6.33 Skrętka ekranowana S/FTP** – elektrycznie przewodzący kabel skręcany zawierający jeden lub wiele elementów z których każdy jest osobno ekranowany. Ekran może być również wspólny.
- 1.6.34 Skrętka ekranowana F/UTP** – zespół dwu lub więcej symetrycznych skręconych kabli owiniętych we wspólny ekran lub ekran zawarty między wspólną powłoką lub tubą.
- 1.6.35 Kabel nieekranowany U/UTP** – zespół dwu lub więcej symetrycznych elementów skrętek we wspólnej powłoce
- 1.6.36 Para** – skrętka lub jednostronne połączenia (dwa przewodniki o przekroju kołowym) w gwieździstej czwórce
- 1.6.37 Główny punkt dystrybucyjny** – punkt przyłączeniowy międz okablowaniem szkieletowym, a okablowaniem poziomym; zawiera elementy sprzętu telekomunikacyjnego, zakończenia sprzętu telekomunikacyjnego, zakończenia kabli, sprzęt aktywny oraz kable krosowe.

**1.6.38 Sprzęt aktywny** – urządzenia elektryczne umożliwiające wykonywanie przekierowanie transmisji danych pomiędzy komputerami oraz sieciami.

**1.6.39 Przewody** – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki lub w zależności od warunków w których mają być zastosowane zaopatrzone w powłokę.

**1.6.40 Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**1.6.41 Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli

**1.6.42 Gniazdko telekomunikacyjne** – urządzenie połączeniowe stałe w którym znajduje się zakończenie kabla poziomego

**1.6.43 Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.

**1.6.44 Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:**

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- pudełka elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

**2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości**

**2.1 Wymagania ogólne.**

Przy wykonaniu robót mogą być stosowane wyłącznie materiały i wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także zgodne z wymaganiami określonymi w Specyfikacji technicznej i Dokumentacji projektowej. Wykonawcy przysługuje prawo zastąpienia podanych w projekcie urządzeń i elementów przez materiały i urządzenia o porównywalnej jakości, o co najmniej równoważnych parametrach technicznych, charakteryzujących m.in. sprawność, zużycie energii, wymiary, emisję hałasu. Wykonawca proponujący urządzenia i materiały zamiennie jest odpowiedzialny za sprawdzenie możliwości ich zastosowania w obiekcie pod każdym względem, między innymi: wymiarów, ciężaru, sposobu transportu, montażu, gwarancji itp. Zmiany materiałowe zaproponowane przez Wykonawcę nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej instalacji. Decyzję o zatwierdzeniu każdego materiału w tym także zamiennego podejmuje Inspektor nadzoru



inwestorskiego po konsultacji z projektantem i Zamawiającym. Materiały wbudowane na etapie prefabrykacji modułów są elementem systemu, są zatwierdzane zgodnie z deklaracją producenta.

Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznaczenia (np. tabliczki znamionowe lub naklejki) umożliwiające ich łatwą identyfikację. Jeżeli w dokumentacji projektowej bądź w jakiegokolwiek części całej dokumentacji przetargowej zawarte są przykładowe nazwy producentów, dostawców, nazwy własne lub inne opisy, Wykonawca nie jest nimi związany co do źródła pochodzenia materiału lub urządzenia, i w każdym przypadku może zaproponować rozwiązanie równoważne odpowiadające wymogom określonym w dokumentacji. Zamawiający dochowując należytej staranności wskazuje minimalne wymagania materiałów i urządzeń, jednakże przy zachowaniu zasad uczciwej konkurencji dopuszcza wszelkie rozwiązania równoważne.

## **2.2 Wymagania szczegółowe**

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

### **2.2.1. Rodzaje materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej muszą odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

### 2.2.2. Kable i przewody

Wymaga się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg.

wymogów dla określonego rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1, 3, 4, 5. Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1 kV; 3,6/6 kV; 6/10 kV; 8,7/15 kV; 12/20 kV; 18/30 kV, a przekroje żył: 16 do 1000 mm<sup>2</sup>.

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego przewodu.

Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/300, 300/500, 450/750, 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 240 mm<sup>2</sup>, przy czym zasilanie energetyczne budynków wymaga stosowania przekroju minimalnego 1,5 mm<sup>2</sup>.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm<sup>2</sup> należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

### 2.2.3. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi - w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Drabinki instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji elektrycznej. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia, dodatkowo łatwo z nich budować skomplikowane ciągi drabinkowe.

Koryta i korytka instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył).

Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 600° C. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe

o wymiarach - wysokość 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywający i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video. Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 600° C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od fi 16 do fi 63 mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm<sup>2</sup>) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od fi 16 do fi 54 mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane - średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od fi 13 do fi 42 mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od fi 7 do fi 48 mm i sztywnych od fi 16 do fi 50 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablów -spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

#### **2.2.4. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt**

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Końcówki kablów, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

#### **2.2.5. Sprzęt instalacyjny**

Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych.

Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach Ø 60 mm za pomocą wkrętów.

Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów.

Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0-2,5 mm<sup>2</sup>.

Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: do 10 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

### **2.2.6. Gniazda wtykowe**

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych.

Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach Ø 60 mm za pomocą wkrętów.

Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów.

Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5-6,0 mm<sup>2</sup> w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
- prąd znamionowy: 16A do 63A dla gniazd 3-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

### **2.2.7. Sprzęt oświetleniowy**

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego co najmniej:

- dobór opraw i źródeł światła,
- plan rozmieszczenia opraw,
- plan instalacji zasilającej oprawy,
- zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Oprawy oświetleniowe należy dobierać odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych - występują w czterech klasach ochronności przed porażeniem elektrycznym oznaczonych 0, I, II, III.

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1,5 mm<sup>2</sup>, a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V jeśli przewody układane są w rurkach stalowych lub otworach prefabrykowanych elementów budowlanych oraz 300 V w pozostałych przypadkach.

Podział opraw oświetleniowych ze względu na rodzaj źródła światła:

- do żarówek,
- do lamp fluorescencyjnych (światłówek),
- do lamp rtęciowych wysokoprężnych,
- do lamp sodowych,
- lampy ze źródłami światła LED.

Pod względem ochrony przed dotknięciem części opraw będących pod napięciem oraz przedostawaniem się ciał stałych i wody do opraw; nadano oprawom następujące oznaczenie związane ze stopniami ochrony:

zwykła	IP20
zamknięta	IP4X
pyłoodporna	IP5X
pyłoszczelna	IP6X
kropłoodporna	IPX1
deszczoodporna	IPX3
bryzgoodporna	IPX4
strugoodporna	IPX5
wodoodporna	IPX7
wodoszczelna	IPX8

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać minimalne wymagania podane w kartach materiałowych.

Karty katalogowe oferowanych urządzeń powinny zostać przedstawione na etapie składania ofert.

### 2.2.8. System oświetlenia awaryjnego

Rozdzielnica zasilająca oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne i znaki bezpieczeństwa z centralną baterią powinna być wykonana na podstawie:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w Sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. z 2002 r poz. 75 poz.690 )
- Polska Norma PN-EN 1838:2013-11 „ Zastosowanie oświetlenia . Oświetlenie awaryjne „
- Polska Norma PN-EN 50172:2005 „ Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego „
- Polska Norma PN-EN 60598-2-22 „Oprawy oświetleniowe. Cz. 2. Wymagania Szczegółowe. Oprawy oświetlenia awaryjnego.”

Czas przełączania z zasilania podstawowego na awaryjne: max. 0,5 s.

Autonomia baterii: min. 3 godz.

Ładowarka z kontrolą temperaturową i prądową akumulatorów.

Żywotność akumulatorów: min. 10 lat

System powinien być adresowalny.

### **2.2.9. Obudowy rozdzielnic**

Stanowią element pomocniczy przy budowie rozdzielnic elektrycznej (samodzielnie nie są elementem instalacji elektrycznej); spełniają rolę zabezpieczającą przed dotykiem elementów pod napięciem, są elementem łączącym podzespoły rozdzielnic, chronią przed przedostawaniem się do wnętrza ciał obcych (stopień ochrony obudowy IP), poprzez montaż wyposażenia dodatkowego umożliwiają prawidłowe funkcjonowanie rozdzielnic w zmieniających się warunkach zewnętrznych i przy różnym obciążeniu podnoszą estetykę instalacji elektrycznych, umożliwiają prawidłowy montaż. Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników obudów, które wymieniane są jako marka referencyjna.

Wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy poszczególne elementy obudowy (lub cała obudowa) posiadają certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź nadaną przez wytwórcę deklarację zgodności. Wymagania ogólne dotyczące pustych obudów rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych podane są w PN-EN 62208:2011.

Podczas przygotowywania obudowy rozdzielnic do wyposażania w zaprojektowane urządzenia lub prefabrykaty składowe, muszą zostać zachowane wszelkie uwagi i wytyczne producenta obudowy dotyczące metod łączenia obudów w zestawy; sposobu montowania lub usuwania ścianek bocznych wg potrzeb, zastosowania zalecanych materiałów łączących i uszczelniających obudowy składowe. Wszelkie zaczepy, ucha oraz wzmocnienia transportowe montować zgodnie z instrukcją producenta obudów. Należy stosować wszelkie zaprojektowane pomocnicze elementy systematyzujące porządek wewnątrz rozdzielnic (uchwyty, prowadnice i koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.) oraz stosować odpowiednie zabezpieczanie elementów po obróbce mechanicznej (zaprawki).

Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami.

### **2.2.10. Wyposażenie rozdzielnic NN w stacji transformatorowej**

W ramach przeprowadzanej inwestycji należy wymienić rozdzielnię główną niskiego napięcia wraz z szynami prądowymi przy stacji transformatorowej oraz wymienić istniejące transformatory olejowe S=400kVA na transformatory suche o mocy S=800kVA. W ramach przeprowadzanej inwestycji Wykonawca opracuje szczegółową dokumentację rozdzielnic oraz harmonogram wyłączeń w uzgodnieniu z służbami technicznymi szpitala i ogólnej sieci dystrybucji. Dokumentację należy opracować na podstawie wytycznych projektowych oraz specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Wykonawca własnymi siłami opracuje szczegółową dokumentację techniczną dotyczącą wyżej wymienionej przebudowy rozdzielni głównej wraz z jednostkami transformatorowymi na etapie realizacji inwestycji.

Dokumentacja powinna zawierać między innymi:

- schematy elektryczne,

- schematy układów pomiarowych,
- obliczenia,
- protokoły pomiarowe,
- dobór zabezpieczeń kabli na podstawie pomiarów,
- dobór baterii kondensatorów na podstawie pomiarów po uruchomieniu obiektów,
- instrukcję eksploatacji.

Dla zasilenia odbiorów 0,4kV przewidziano rozdzielnię nn 0,4kV zasiloną z transformatorów mostami szynowymi.

Parametry rozdzielnicy:  $U_n=690V$ ,  $I_n=1600A$ .

Wyłączniki główne  $I_n=1600A$ .

Skład zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnicy określi dokumentacja, jednocześnie wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego spełniają wymagania kart materiałowych i specyfikacji, posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.

### **Szynoprzewody**

Szynoprzewody wykonane w technologii kanapkowej bez wewnętrznych kanałów powietrznych co umożliwia prowadzenie szynoprzewodów bez konieczności stosowania wewnętrznych barier ogniowych.

Zewnętrzna obudowa szynoprzewodów linii składa się z czterech karbowanych odcinków ceownika obramowanych i nitowanych (grubość 1,5 mm), posiadających doskonałe parametry mechaniczne i elektryczne oraz doskonałą wydajność oddawania ciepła.

Blacha osłony jest wykonana ze stali galwanizowanej na gorąco, obrabianej zgodnie z normą UNI EN10327 i pomalowanej żywicą w kolorze RAL 7035 o dużej odporności na działanie substancji chemicznych.

Zastosowanie stalowej obudowy zmniejsza wartość pola elektromagnetycznego w pobliżu szynoprzewodu.

Izolację pomiędzy przewodnikami zapewniają podwójne osłony wykonane z folii poliestrowej (całkowita grubość 0,4 mm) klasy B.

Aby ułatwić magazynowanie i skrócić czas instalacji, komponenty szynoprzewodów oraz wszystkie elementy proste są wyposażone w fabrycznie monobloki. Styk na złączach zapewniają dwie posrebrzane płytki aluminiowe na każdej fazie, izolowane czerwonym plastikiem termoutwardzalnym klasy F.

Monobloki posiadają śruby z łbem zrywanym po dokręceniu nakrętek standardowym kluczem. Zewnętrzny łeb złamie się przy odpowiedniej wartości momentu obrotowego 85Nm. Daje to pewność, że połączenie zostało wykonane właściwie i gwarantuje bezpieczeństwo oraz maksymalną wydajność przez cały czas eksploatacji.

Za stosowane szynoprzewody muszą mieć taką samą wartość obciążalności niezależnie od sposobu montażu (przewodniki pionowo, poziomo).

### **Mosty szynowe**

Wyprowadzenie mocy elektrycznej z transformatorów odbywać się będzie za pomocą mostów szynowych. Połączenie szynoprzewodów z transformatorami będzie wykonane za

pośrednictwem głowic wyposażonych w zaciski śrubowe skierowane w kierunku uzwojeń transformatora. W przypadku transformatorów o mocy 800kVA zastosowane będą szynoprzewody o prądzie znamionowym 1600A. Do połączenia mostu szynowego z transformatorem zastosowane będą moduły przewodów elastycznych, chroniące szynoprzewody przed transmisją wibracji z transformatora.

Wysokość zamocowania szynoprzewodów należy dostosować do wysokości transformatorów oraz lokalizacji otworów w ścianach komór transformatorowych. W przypadku przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego, należy na szynoprzewodzie zastosować barierę ogniową o odporności ogniowej S 120 badaną według normy DIN 4102. Część 9, oraz według normy PN EN 13501-2: 2008.

Połączenia mostów szynowych z polami zasilającymi rozdzielnic głównych NN stacji transformatorowej – za pomocą głowic kątowych lub prostych o rozstawie przewodów dostosowanym do układu szyn zbiorczych rozdzielnicy.

### **Uwaga**

Wykonawca szynoprzewodu zapewni dopasowanie głowicy zasilającej do wybranego przez Generalnego Wykonawcę systemu rozdzielnic głównych. Preferencyjnym rozwiązaniem jest zastosowanie rozwiązań od jednego dostawcy zapewniające maksymalną kompatybilność zastosowanych rozwiązań.

### **Pola odpływowe**

W rozdzielnicy nN stacji transformatorowej na odpływach należy zastosować wyłączniki kompaktowe z wbudowaną funkcją pomiarową

Pomiar realizowany za pośrednictwem przekładników wbudowanych w wyłącznik. Wartości mierzone:

- I dla wszystkich faz
- U dla wszystkich faz i międzyfazowo
- Częstotliwość
- Moc
- Energia
- Zawartość harmonicznych

Odczyt parametrów na ekranie LCD wyłącznika oraz możliwość odczytu za pośrednictwem modułu komunikacyjnego z portem RS485 z protokołem MODBUS.

### **Układ automatyki SZR**

Układ samoczynnego załączenia rezerwy SZR służy do zapewnienia pewnego zasilania obiektu posiadającego 3 źródła zasilania – transformator 1, transformator 2, istniejący agregat prądotwórczy.

### **DANE TECHNICZNE**

Znamionowe napięcie izolacji 500V

Znamionowe napięcie pracy 230/400V

Stopień ochrony IP 20



Układ automatyki SZR oparty o sterownik PLC.

Tabela logiki wg diagramu załączonego do schematu blokowego zasilania. Układ ma być wyposażony w tablicę synoptyczną oraz wyświetlacz LCD do komunikacji z obsługą. Tablica synoptyczna powinna być w pełni integrowalna z systemem rozdzielnic. Automatyka musi mieć do wyboru dwa/trzy rodzaje pracy automatyczna/ręczna/test. W trybie sterowania ręcznego musi być zachowana pełna blokada programowa. Układ winien posiadać funkcję sprzężenia zwrotnego, funkcję dozbrajania wyłączników/rozłączników po zaniku napięcia oraz czytelną informację o stanie wejść i wyjść na wyświetlaczu sterownika PLC.

Układ SZR powinien umożliwiać:

- Komunikację z BMS-em styki bez potencjałowe Sygnały zgodnie z życzeniem projektanta/inwestora,
- Komunikację: RS485 MODBUS SLAVE,
- Panel Operatorski HMI 4,3 cala monitorowanie pracy układu SZR + sterowanie.

### **Wyłączniki główne**

Jako wyłączniki główne oraz łączniki sprzęgieł w rozdzielnicach głównych niskiego napięcia będą zastosowane wyłączniki o prądzie znamionowym 1600A.

Łączniki sprzęgające rozdzielnic zasilane przez transformatory o mocy 800kVA będą posiadać obciążalność 1600A.

Standard wyłączników dostosowany do konstrukcji szaf to wyłączniki powietrzne 3-biegunowe do 3200A i kompaktowe 3-biegunowe do 800A w polach odpływowych,

Parametry i wyposażenie wyłączników głównych i sprzęgłowych:

- $I_{cu} = 50kA$ ,
- Wyposażone w wyzwalacz MP4 LSI i komunikację BMS
- wyzwalacz termiczny  $I_r = 0,4 - 1 \times I_n$  (dwa nastawienia od 0,4 do 0,9 skokowo co 0,1 i od 0,0 do 0,1 skokowo co 0,02);
- wyzwalacz zwarciovowy  $I_m = 1,5 - 10 \times I_n$  (z pamięcią cieplną);
- zdolność łączeniowa 50kA przy 415V 50/60Hz;
- zaciski o obciążalności do 1600A;
- osłony przed dotykiem przyłączy kablowych.
- napęd silnikowy + styki,
- tylne przyłącza przestawiane,
- montaż w wersji wysuwnej.

Karty katalogowe oferowanych urządzeń powinny zostać przedstawione na etapie składania ofert.

#### **2.2.11. Bateria kondensatorów kompensacji mocy biernej**

Baterie kondensatorów przeznaczone do kompensacji mocy biernej powinny być bateriami trójfazowymi o konstrukcji modułowej. Włączanie i wyłączanie powinno być zautomatyzowane i następować w stopniach, poprzez styczniki elektromagnetyczne (stopień = kondensator +

stycznik), zaprojektowane do przełączania kondensatorów, w zależności od rodzaju obciążenia. Ponadto, baterie należy zabezpieczyć dławikami ochronnymi, dzięki czemu zmniejszeniu ulega zawartość wyższych harmonicznych i wpływ rezonansu na żywotność całej baterii.

### **Kondensator**

Kondensatory wchodzące w skład baterii powinny być w wykonaniu suchym, posiadać zdolność samoregeneracji, być zaopatrzone w wewnętrzne rezystory rozładowcze i rozłącznik nadciśnieniowy. Są w pełni zgodne z wymaganiami Normy Międzynarodowej Komisji Elektrotechniki IEC 60831-1 i 60831-2.

Każda kolumna kondensatora musi posiadać trzy rodzaje wewnętrznych urządzeń zabezpieczających:

- samoregenerujący się dielektryk
- wewnętrzny bezpiecznik elektryczny (jeden dla każdej zwijki)
- rozłącznik nadciśnieniowy

Kondensatory powinny być zaprojektowane do stosowania w standardowej klasie temperatury, obejmującej zakres  $-25/+55^{\circ}\text{C}$ , zgodnie z IEC 60831.

Urządzenia te powinny być szczelne, wykonania suchego, samoregenerujące się dzięki wykorzystaniu dielektryków, w przypadku których zastosowano odpowiednio cienką warstwę pokrycia metalizowanego oraz podkład izolacyjny (taśma polipropylenowa). Pokrycie cewek należy wykonać w warunkach próżniowych by zagwarantować brak dostępu powietrza i wilgotności w pobliże elementów elektrycznych.

Kondensatory zalewane samo-gasnącą żywicą poliuretanową bądź do ich pokrycia używa się innego, charakteryzującego się dużą odpornością termiczną materiału.

Każdą zwijkę należy zaopatrzyć w wewnętrzny bezpiecznik HRC i wewnętrzny rozłącznik nadciśnieniowy, dzięki czemu w momencie wytworzenia się nadmiernego ciśnienia we wnętrzu urządzenia, nastąpi automatyczne odłączenie kondensatora od zasilania.

Rezystor rozładowczy, zamontowany na stałe w kondensatorze powinien zapewnić bezpieczne rozładowanie urządzenia do 75V w trzy minuty po wyłączeniu.

Łączne straty (przy uwzględnieniu rezystorów rozładowczych) nie mogą przekraczać 0.3W/kvar.

Dopuszczalne są przetężenia do 1,5 wartości znamionowej prądu i 1,18 wartości znamionowej napięcia, w przypadku pracy ciągłej.

### **Stycznik elektromagnetyczny**

Napięcie styczników elektromagnetycznych, przeznaczonych do współpracy z bateriami kondensatorów to 690V. Powinny one być trójpolowe, zdolne załączać/wyłączać baterię i spełniają wymagania normy IEC 60947-1 & 4-1. W gestii dostawcy leży dobór stycznika o odpowiednim prądzie roboczym, przy uwzględnieniu prądu ładowania i warunków łączeniowych. Uwzględnić należy także częstość występowania wyższego prądu ładowania w przypadku kolejnych przełączeń.

Styczniki, przy wyłączeniu kondensatora, powinny spowodować przerwę izolacyjną.

Trwałość mechaniczna stycznika powinna być nie mniejsza niż trzy miliony cykli przy braku obciążenia. Trwałość elektryczna przy standardowym użytkowaniu stycznika, nie powinna być mniejsza niż 200 000 operacji.

### **Automatyczna regulacja współczynnika mocy**

Automatyczny regulator mocy powinien być urządzeniem mikroprocesorowym, którego działanie oparte jest o pomiar mocy biernej. W zależności od zapotrzebowania na moc bierną, regulator powinien załączać bądź wyłączać kolejne stopnie baterii kondensatorów.

Regulator powinien zostać zaprogramowany do pracy przy różnych sekwencjach przełączania stopni. Zazwyczaj, są to sekwencje 1.1.2, 1.2.3 itp.

Na podstawie pomiarów prądu fazowego i napięcia międzyfazowego, regulator oblicza średni 3-fazowy współczynnik mocy i dokonuje odpowiedniej kompensacji, poprzez załączanie/wyłączanie odpowiednich stopni baterii kondensatorowej.

Znamionowy prąd wejściowy regulatora powinien wynosić 5A.

Podczas pracy przy dużym obciążeniu, na kondensatorach może pojawić się wysokie napięcie. W takich przypadkach część kondensatorów – bądź wszystkie – powinny zostać odłączone od sieci, by zapobiec przeciążeniu kondensatorów i nadmiernemu wzrostowi napięcia w systemie przesyłowym.

Regulator powinien być łatwo programowalny z poziomu przedniego panelu.

Regulator powinien automatycznie dostosować się do zmiany kąta fazowego w przypadku podłączenia przekładników prądowych bądź napięcia.

Pomiędzy włączeniem baterii kondensatorów w obwód a ostatnim jej odłączeniem, powinna występować zwłoka czasowa.

Regulator powinien zostać wyposażony w wyświetlacz diodowy bądź LCD. Wyświetlanie kolejnych parametrów powinno następować cyklicznie, z odpowiednią zwłoką. Wyświetlacz należy umieścić w dobrze widocznym miejscu, najlepiej bez konieczności otwierania drzwi/zdejmowania pokrywy szafy baterii kondensatorów. Automatyczny regulator mocy powinien wyświetlać co najmniej następujące parametry:

- I) napięcie RMS
- II) prąd RMS
- III) kVAr konieczne do osiągnięcia zadanego współczynnika mocy
- IV) przeciętny tygodniowy współczynnik mocy
- V) procentowe przeciążenie kondensatora

- VI) temperatura w rozdzielnicy
- VII) zadany  $\cos \varphi$

Automatyczny regulator współczynnika mocy powinien stwarzać możliwość dostępu do co najmniej następujących parametrów/odczytów:

- VIII) czas rozładowania
- IX) długość zwłoki czasowej w przypadku odłączania kolejnych stopni
- X) tablica zawartości harmonicznych
- XI) czas uśredniania dla pomiaru mocy biernej
- XII) czas uśredniania dla współczynnika mocy ( $\cos \varphi$ )
- XIII) sterowanie wentylatorem
- XIV) wyłączenie przy zbyt wysokiej temperaturze
- XV) sygnalizację trybu pracy
- XVI) blokada klawiatury
- XVII) konfiguracja połączenia
- XVIII) interfejs RS485

Automatyczny regulator współczynnika mocy powinien alarmować/ostrzegać w następujących sytuacjach:

- XIX) niedokompensowanie
- XX) zbyt duży prąd
- XXI) zbyt niskie napięcie
- XXII) zbyt wysokie napięcie
- XXIII) za wysoka temperatura
- XXIV) przeciążenie kondensatora
- XXV) przekompensowanie
- XXVI) niski prąd
- XXVII) zanik napięcia

### **Obudowa baterii kondensatorów**

Bateria kondensatorów, w której skład wchodzi jednostki kondensatorowy, regulator współczynnika mocy, dławiki, styczniki, zabezpieczenia itp. Należy zamknąć w odpowiedniej metalowej obudowie, z drzwiami przednimi, zabezpieczonymi zamkiem.

Obudowę baterii kondensatorów wykonuje się z blachy stalowej o grubości co najmniej 2mm i pokrywa warstwą alucynkową grubości min. 25 mikronów.

Stopień ochrony obudowy baterii kondensatorów nie powinien być mniejszy niż IP31, zgodnie z Normą IEC 60529.

### Tabliczka znamionowa

Na baterii należy zamieścić schemat i tabliczkę znamionową, na której powinny znaleźć się następujące informacje:

- a) Producent
- b) Numer seryjny i rok produkcji
- c) Moc znamionowa w kilowarach (kVAr)/Liczba przełączalnych kondensatorów, wraz z ich pojemnościami
- d) Napięcie znamionowe (V)
- e) Częstotliwość znamionowa (Hz)

### 2.2.12. Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic

Skład zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnic określa projekt, jednocześnie wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.

Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników elementów wewnętrznych rozdzielnic, które wymieniane są jako marka referencyjna.

Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą: płyty montażowej lub płyty zabudowy, szyn lub belek nośnych zunifikowanych lub zaprojektowanych, półek i szuflad.

Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać za pomocą: szyn poprzez zaciski szynowe, szyn elastycznych, zacisków przyłączeniowych lub przewodów. Przewody o przekroju żyły do 2,5 (4) mm należy pocynować, natomiast na przewody powyżej 4 mm należy montować końcówki kablowe wg instrukcji producenta.

Wszystkie połączenia między szynami zbiorczymi a aparatami wykonać płaskownikami miedzianymi o obciążalności dobranej do obciążalności rozłącznika lub wyłącznika a nie wartości dobrego zabezpieczenia (wkładki lub prądu znamionowego).

Wskazane na schematach rozdzielnic obwody, grupy obwodów lub sekcje będą przystosowane do zdalnego odciążania lub dociążania (wyłączniki wyposażone w napędy silnikowe).

Wyłączniki główne wyposażone w napędy silnikowe umożliwiające zdalne sterowanie przez system zarządzania budynkiem.

Wyłączniki główne wyposażone w komplet styków pomocniczych do zdalnego sterowania i komunikacji z BMS.

Parametry i wyposażenie aparatów rozdzielnic piętrowych:

- znamionowe napięcie izolacji  $U_i$  - 800V – 1000V;
- znamionowa odporność na napięcie udarowe  $U_{imp}$  - 8kV - 12kV;
- prąd znamionowy załączany zwarcia  $I_{cm}$  = 13kA – 105kA
- zaciski ramowe o obciążalności wg schematów

Wyposażenie dodatkowe w tablicach:

- analizatory sieci do kontroli wszystkich parametrów energetycznych: moc czynna, bierna i pozorna, moc chwilowa, zużyta energia elektryczna, napięcie, prąd w

każdej fazie, zawartość wyższych harmoniczných, licznik godzin wraz z komunikacją BMS ,

- analizatory sieci muszą mieć możliwość wyposażenia w moduły dopinane z tyłu urządzenia a poszerzające funkcjonalność o komunikację RS485, Ethernet, pamięć czy pomiar temperatury.
- urządzenia kontroli i sygnalizacji obecności napięcia, kontroli fazy,
- kanały grzebieniowe bezhalogenowe do prowadzenia przewodów wewnątrz rozdzielnic.

Jako główne wyłączniki przeciwpożarowe prądu będą wykorzystane wyłączniki zainstalowane w rozdzielnicy głównej budynku. Wyłączniki zostaną wyposażone w wyzwalacze wzrostowe zgodne z typem zastosowanego wyłącznika, napędy silnikowe oraz komplet styków pomocniczych niezbędnych do sterowania wyłącznika i kontroli stanu jego pracy.

Wyposażenie rozdzielnic powinno spełniać wymagania niżej podanych norm:

Rozłączniki bezpiecznikowe:	PN-EN 60947-3
Ograniczniki przepięć:	PN-IEC 61643-1
Wyłączniki nadprądowe:	PN-EN 60898 PN-EN 60947-3 PN-EN 61008
Rozłączniki izolacyjne z bezpiecznikami:	PN-EN 60669-1, PN-EN 60947-3
Wyłączniki różnicowo – prądowe:	PN-EN 60947-5-1
Rozłączniki izolacyjne:	PN-EN 60269, PN-HD 630
Styki pomocnicze:	PN-EN 60715 PN-EN 60669
Bezpieczniki topikowe:	PN-EN 61558-2-2
Wsporniki montażowe TH:	PN-EN 61558-2-6
Wyłączniki schodowe:	PN-EN 60947-7-1
Transformatory bezpieczeństwa:	PN-EN 60947-7-2

### 2.2.13. Wyposażenie rozdzielnic układów sieci izolowanej IT

Rozdzielnica w systemie IT będzie wyposażona w moduł do stałego monitorowania stanu izolacji, prądu obciążenia oraz temperatury uzwojeń transformatora, dwóch napięć wejściowych i jednego wyjściowego, z kontrolą stanu styków SZR. Zastosowane zostaną do tego celu moduły kontrolno-przełączające wyposażone w niezbędny osprzęt pomiarowy i sygnalizacyjny, pochodzące z seryjnej produkcji. Do sterowania rozdzielnicą zostanie zastosowany sterownik z następującymi głównymi funkcjami: sterowanie, kontrola napięć i stanu SZR, kontrola parametrów sieci IT, temperatury i obciążenia transformatora. Przekroczenie nastawionych wartości sygnalizowane będzie optycznie i akustycznie na kasetach sygnalizacyjnych. Transformator medyczny, moduł kontrolno-przełączający, zabezpieczenia odpływów będą zainstalowane wspólnie w szafie rozdzielczej, z rozdzieleniem przestrzeni transformatora od przestrzeni modułu kontrolno-przełączającego i z wymuszonym chłodzeniem przestrzeni transformatora. Poszczególne obwody posiadać będą zabezpieczenie przed przeciążeniem. Dla obwodów w układzie IT nie wolno stosować wyłączników różnicowoprądowych. Celem uniknięcia

pojawienia się przypadkowych różnic potencjałów w otoczeniu aparatów RTG projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych. Wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych i kołki ochronne gniazd wtyczkowych należy połączyć z szyną wyrównawczą PE, a stałe masy metalowe z szyną EC.

Układy zasilania sieci izolowanej IT powinny zostać wyposażone w układy spełniające następujące wymagania:

**1) Moduł przełączająco-kontrolny zgodny z PN-HD 60364-7-710:2012, PN-EN 61508:2009, PN-EN61557-8:2007 i PN-EN 61557-9:2004**

- diagnostyka układu poprzez sprawdzanie wszystkich jego elementów zgodnie z PN-EN 61508 na poziomie min. SIL2,
- kontrola napięcia na linii zasilania normalnego (linia podstawowa) wraz z wyświetleniem wartości napięcia i częstotliwości,
- kontrola napięcia na linii zasilania z drugiego źródła (linia rezerwowana agregatem prądotwórczym) wraz z wyświetleniem wartości napięcia i częstotliwości,
- kontrola napięcia na szynach rozdzielnic (za SZR-em),
- pomiar prądu za układem przełączającym dla uniemożliwienia przełączenia zwarcia (wraz z sygnalizacją stanu zwarcia),
- układ przełączający bez możliwości zgrzania styków,
- możliwość ręcznego przełączenia zasilania i blokowania mechanicznego (np. poprzez kłódkę lub plombę),
- bypass serwisowy do bezprzerwowego przeprowadzania testów lub wymiany urządzenia,
- sygnalizacja o pracy w trybie ręcznego przełączania (także na kasecie sygnalizacyjnej),
- możliwość współpracy z agregatem (poprzez jego załączenie),
- nastawy napięć w zakresie  $0,7 < U_n < 1,2 U_n$ ,
- nastawialny czas powrotu na linię podstawową,
- współpraca z kasetą sygnalizacyjną – przesłanie cyfrowo informacji o zaistniałych stanach alarmowych (RS485),
- kontrola SZR-u poprzez automatyczny test z wyświetleniem czasu przełączenia z linii 1 na linię 2,
- galwaniczne oddzielenie linii zasilających w celu uniknięcia przeniesienia zwarcia z jednej linii na drugą (wymóg DIN VDE 0100-710),
- wymagana metoda pomiarowa przekaźnika kontroli stanu izolacji (izometru) jako aktywna, impulsowa – umożliwiająca pomiar rezystancji izolacji i wykrycie doziemnienia także w sieci z dołączonymi obwodami prądu stałego (DC) - (zgodnie z PN-EN61557-8:2007),
- rezystancja wewnętrzna izometru  $R_{wewn.} > 100k\Omega$  (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
- napięcie pomiarowe izometru  $U < 25V DC$  (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
- prąd pomiarowy izometru  $< 1 mA$ , nawet przy pełnym doziemieniu (zgodnie z PN-HD 60364-7-710:2012),
- pomiar rezystancji: sygnalizacja gdy  $R \leq 50k\Omega$  (nie może być możliwości nastawienia mniejszej wartości niż  $50k\Omega$ ),

- Czas reakcji powinien być  $< 5s$  jeśli rezystancja izolacji obniży się nagle do  $25k\Omega$  (50% z  $50k\Omega$ ),
- Wyłączenie alarmu powinno nastąpić w ciągu 5s jeśli rezystancja izolacji nagle wzrośnie od  $25k\Omega$  do  $10M\Omega$  (zgodnie z PN-EN61557-8:2007),
- kontrola połączenia izometru z siecią i przewodem PE (wymaganie przez DIN VDE 0100-710.531.3.1, zalecane przez PN-HD 60364-7-710:2012 i PN-EN 61557-8:2007),
- pomiar prądu obciążenia: sygnalizacja gdy prąd  $\geq I_n$  (zgodnie z PN-EN61557-8:2007),
- ciągły pomiar temperatury uzwojeń transformatora (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012 oraz PN-EN 61557-8:2007: sygnalizacja gdy temperatura przekroczy dopuszczalną),
- przycisk „TEST” umożliwiający przetestowanie przekaźnika kontroli stanu izolacji,
- programowalne wejście cyfrowe i wyjście przekaźnikowe,
- współpraca z systemem lokalizacji doziemień (wbudowane urządzenie testowe),
- współpraca z przekaźnikiem kontroli izolacji dla lamp operacyjnych,
- historia zdarzeń (alarmów).

## **2) Transformator układu sieci IT**

- napięcie po stronie wtórnej transformatora  $U_n < 250V$  (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- prąd biegu jałowego i napięcie zwarcia:  $< 3 \%$  (wymaganie IEC 61558-2-15, DIN VDE 0100-710),
- prąd upływu po stronie wtórnej  $< 0,5 \text{ mA}$  (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- prąd załączania  $< 12 \times I_n$  (wartość maksymalna) - wymaganie IEC 61558-2-15.

## **3) Kasetę sygnalizacyjną**

- zielona lampka sygnalizująca normalny stan pracy (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- żółta lampka sygnalizująca, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji przekaźnika – nie może być możliwości jej wyłączenia (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- alarm akustyczny, gdy osiągnięty zostanie poziom minimalnej rezystancji izolacji przekaźnika – ten alarm może być wyłączony (wymaganie IEC PN-HD 60364-7-710:2012),
- żółta lampka musi zgasnąć, gdy usunięta zostanie przyczyna alarmu (wymaganie PN-HD 60364-7-710:2012),
- wskazanie wartości prądu obciążenia transformatora przy normalnej pracy sieci,
- min. 12 wejść cyfrowych,
- możliwość programowania i wyświetlania informacji alarmowych z innych elementów sieci elektrycznej (np. układu lokalizacji doziemień, gazów medycznych, UPSów),
- oprogramowanie pozwalające programowanie własnych tekstów alarmowych.



#### **4) Układ lokalizacji doziemień**

- współpraca z przekaźnikiem kontroli stanu izolacji (zgodnie z PN-EN 61557-9:2004),
- lokalizowanie uszkodzonego (doziemionego) odpływu zarówno dla doziemień symetrycznych jak i niesymetrycznych (zgodnie z PN-EN 61557-9:2004),
- wskazanie doziemionego odpływu na urządzeniu i kasecie sygnalizacyjnej,
- współpraca z kasetą sygnalizacyjną – przesłanie cyfrowo informacji o doziemionym odpływie i wartości prądu doziemienia.

#### **5) Komunikacja**

- cyfrowa komunikacja pomiędzy elementami układu zasilającego wraz z możliwością wymiany informacji z innymi układami poprzez RS485,
- monitoring sieci z wyprowadzeniem sygnałów do systemu nadrzędnego poprzez konwertery komunikacyjne,
- konwertery TCP z wyświetlaniem informacji i alarmów poprzez przeglądarkę internetową, z możliwością wprowadzania własnych opisów urządzeń, wbudowanym modułem Modbus RTU oraz modułem wizualizacyjnym pozwalającym na wprowadzanie własnego, graficznego opisu sieci,
- możliwość zdalnego testowania przekaźnika kontroli stanu izolacji (zabezpieczone hasłem),
- możliwość zdalnego testowania układu przełączającego (zabezpieczone hasłem),
- możliwość zdalnej zmiany parametrów i nastaw urządzeń w sieci (zabezpieczone hasłem).

Elementy układów sieci izolowanej IT powinny spełniać minimalne wymagania podane w kartach materiałowych.

Karty katalogowe oferowanych urządzeń powinny zostać przedstawione na etapie składania ofert.

#### **2.2.14. Szafy dystrybucyjne**

Szafy dystrybucyjne powinny umożliwiać dostęp do wszystkich elementów pasywnych oraz urządzeń aktywnych, które są w nich umieszczone. Z każdej szafy powinien być bezpośredni dostęp do magistrali.

Konstrukcja szafy powinna umożliwiać wprowadzenie kabli od góry lub dołu szafy. Szkielet powinien posiadać cztery słupy montażowe, dwie osłony boczne, komplet linek uziemienia z listwą uziemienia.

#### **2.2.15. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych**

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w Dokumentacji projektowej i Specyfikacji technicznej,

- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### **3. Wymagania dotycząc sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością**

Wykonawca zobowiązany jest do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, z harmonogramem prac, w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy, będący do dyspozycji wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót należy utrzymywać w dobrym stanie i gotowości do pracy. Musi być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zapewnieniem i utrzymaniem sprzętu oraz maszyn niezbędnych do wykonania robót, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

### **4. Wymagania dotyczące środków transportu i składowania**

#### **4.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z określonymi w dokumentacji projektowej, z harmonogramem prac, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie na bieżąco usuwać, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu

budowy. Wykonawca na własny koszt wykona prace związane z odtworzeniem drogi dojazdowej, a w przypadku zniszczenia drogi odtworzenie uzgodni z zarządcą drogi i wszelkie prace z tym związane wykona na własny koszt.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość

i właściwość do robót. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane ze środkami transportu i składowaniem, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie.

#### **4.2 Wymagania szczegółowe**

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach lub w krążkach, końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój). Pozostały sprzęt, osprzęt należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: - 15° C i - 5° C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne**

#### **5.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją projektową, pozwoleniem na budowę, Specyfikacją techniczną, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, zostaną poprawione przez Wykonawcę na jego koszt.

Jeżeli z winy wykonawcy, w związku z niezgodną z dokumentacją projektową i pozwoleniem na budowę realizacją robót budowlanych i tym samym wystąpieniem istotnych odstępstw od projektu w rozumieniu Prawa budowlanego (ale wyłącznie takich, które będą uznane przez Inspektora nadzoru i Zamawiającego), konieczne będzie opracowanie dokumentacji projektowej zamienną wraz z uzyskaniem zamiennego pozwolenia na budowę – Wykonawca wykona wszelkie prace w tym zakresie oraz własnym kosztem i staraniem uzyska zamiennie pozwolenie na budowę. Jednocześnie, sytuacja taka nie zwalnia Wykonawcy od jakiegokolwiek

odpowiedzialności względem Zamawiającego zawartej w Umowie. Wszystkie roboty należy prowadzić przestrzegając przepisów BHP i przeciwpożarowych. Instalację należy montować zgodnie z częścią rysunkową, przy czym przed montażem instalacji należy sprawdzić rzeczywiste wymiary. W przypadku niezgodności z projektem należy powiadomić projektanta. Wszystkie ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z autorem opracowania.

Wszystkie prace instalacyjne przy montażu urządzeń, należy wykonywać po zapoznaniu się z dokumentacjami techniczno-ruchowymi dostarczonymi przez producentów.

Wykonawca instalacji zobowiązany jest do przeprowadzenia odpowiednich prób i badań, które należy potwierdzić protokołami. Ponadto wykonawca przed przekazaniem instalacji do użytku, zobowiązany jest do przeszkolenia obsługi w zakresie podstawowych czynności niezbędnych do prawidłowej eksploatacji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją techniczną, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

## **5.2 Wymagania szczegółowe**

### **5.2.1 Roboty przygotowawcze**

Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych w gruncie zobowiązany jest do uzyskania zezwolenia zarządcy drogi na zajęcie pasa drogowego, dotyczącego prowadzenia robót w pasie drogowym.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona wytyczenia osi przewodów w dowiązaniu do punktów stałych. Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę. Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Przed przystąpieniem do robót konieczne jest wykonanie odkrywek kontrolnych dla dokładnego zlokalizowania przewodów podziemnych znajdujących się na trasie przewodów?

W przypadku znaczących różnic w usytuowaniu przewodów w stosunku do założonych w projekcie, może zajść konieczność korekty posadowienia projektowanych kabli, w takim przypadku konieczny jest kontakt z projektantem.

### **5.2.2 Zabezpieczenie zieleni**

Drzewa i krzewy sąsiadujące z terenem budowy należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót.

### **5.2.3 Roboty rozbiórkowe**

Roboty rozbiórkowe obejmują rozbiórkę:

- elementów dróg i ulic – nawierzchnie należy wyciąć na szerokości wykopu. Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie. Materiał z rozbiórki należy wywieźć na składowisko i zutylizować,
- chodników i krawężników – nawierzchnię należy usuwać ręcznie. Materiał z rozbiórki należy

wywieźć na składowisko, a materiał nadający się do ponownego wbudowania wykorzystać przy odtworzeniu nawierzchni. Materiał z rozbiórki nie nadający się do ponownej zabudowy należy wywieźć na składowisko i zutylizować.

#### **5.2.4 Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-B-10736:1999. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację lub zdemontowane i ponownie zamontowane w sposób niekolidujący z rurociągami.

Wszystkie roboty w pobliżu urządzeń i instalacji uzbrojenia terenu należy prowadzić pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Uzbrojenie podziemne na czas robót oraz docelowo należy zabezpieczyć.

Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W przypadku występowania w dnie wykopu gruntów nienośnych (np. namuły gliniaste), należy wykop pogłębić do warstwy gruntów nośnych, a grunty organiczne lub nasypowe wymienić na żwir. W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów kładkami z barierkami dla przejścia pieszych. Należy również umożliwić przejazd karet pogotowia.

W przypadku napływu wód gruntowych wykopy należy odwadniać igłofiltrami ułożonymi dwustronnie w odległości co 1,0 m. Przy dużym napływie wód igłofiltr należy zagęścić, przy niższym należy stosować rzadsze rozstawienie igłofiltrów. Wodę z odwodnień odprowadzać poprzez osadnik do kratek ulicznych. Każdorazowo sposób odwadniania należy dobrać do aktualnie panujących warunków gruntowo wodnych i uzgadniać na bieżąco z Inspektorem nadzoru. Uznaje się, że ewentualny koszt odwodnień zawarty jest w cenie ofertowej.

#### **5.2.5 Przygotowanie podłoża**

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

#### **5.2.6 Zasypywanie wykopów**

Do wykonania warstw wypełniających wykop, należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia okablowania.

#### **5.2.7 Odtworzenie nawierzchni**

Nawierzchnię na całej długości kabli zlokalizowanych na terenie Inwestora należy odtworzyć do stanu pierwotnego.

Obejmuje to również obszary przyległe, takie jak rejony składowania i transportu elementów do budowy sieci.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań zagęszczenia i nośności warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych (podbudowy) zgodnie z decyzją o zajęciu pasa drogowego, o których terminie i miejscu wykonania winien poinformować Zarządcę dróg i Inspektora nadzoru. Wyłącznie pozytywne wyniki przedstawione Zarządcy dróg i Inspektorowi

nadzoru będą uprawniać do odtworzenia właściwej nawierzchni asfaltowej lub z kostki betonowej.

Wykonawca winien jest tak prowadzić roboty rozbiórkowe, aby minimalizować uszkodzenia materiałów przeznaczonych do ponownego wbudowania.

## **6. Wytyczne montażu poszczególnych elementów instalacji**

Instalacje wykonane w zakładzie prefabrykacyjnym modułów montowane są zgodnie z technologią producenta.

### **6.1 Montaż przewodów instalacji elektrycznych**

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg Dokumentacji projektowej,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach betonowych lub ceglanych,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli,
- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączy (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej lub normami (PN-EN 60445:2011 zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów (oryg.)),

- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-E-04700:1998/Az1:2000.

## 6.2 Montaż przewodów instalacji teletechnicznych

Trasy ciągów instalacyjnych powinny być ustalane w miejscach oddalonych od ciągów instalacji elektroenergetycznych oraz w sposób zapewniający najmniejszą liczbę skrzyżowań z nimi i najkrótsze odcinki zbliżeń. Ciągi instalacji niskoprądowych powinny być układane na trasach zapewniających:

- najmniejszą liczbę skrzyżowań z innymi instalacjami i rurociągami (woda, co, wentylacja itd.),
- najkrótsze odcinki zbliżeń z wyżej wymienionymi instalacjami,
- najmniejsze prawdopodobieństwo uszkodzeń mechanicznych,
- najmniejszą liczbę łuków, przepustów itp. Utrudnień,

Trasy ciągów poziomych należy wyznaczać (w miarę możliwości budowlanych) w odległości nie mniejszej niż 0,30 m od stropu lub 2,50 m od podłogi – w pomieszczeniach o wysokości poniżej 2,80 m stosować pierwszy z warunków.

Dopuszcza się prowadzenie ciągów poziomych na wysokości mniejszej niż podana w przypadkach uzasadnionych warunkami technologicznymi lub innymi, specyficznymi dla danego pomieszczenia.

Trasy kanałów kablowych biegnących pod podłogą powinny być równoległe lub prostopadłe do ścian pomieszczenia.

Trasy ciągów pionowych należy wyznaczać w odległości nie mniejszej niż 0,25 m od krawędzi otworów wejściowych i okiennych.

Punkty przyłączeniowe urządzeń (gniazda przyłączeniowe) zaleca się instalować na wysokości 0,25-0,90m od podłogi w koordynacji z innymi instalacjami, o ile inne przepisy szczegółowe nie stanowią inaczej.

W przypadku wykonywania instalacji przewodami układanymi w listwach (kanałach) przypodłogowych, dopuszcza się instalowanie przyłączy bezpośrednio nad lub na listwie (kanale) instalacyjnej.

Lokalizacja urządzeń rozdzielczych powinna być dostosowana do tras ciągów instalacyjnych pionowych i poziomych. Punkty mocowania urządzeń rozdzielczych należy wyznaczać w odległości nie mniejszej niż 1,40 m od podłogi.

Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach lokalizację punktów rozdzielczych w odległości mniejszej niż podana (lecz nie mniej niż 0,25 m) pod warunkiem zabezpieczenia ich od uszkodzeń mechanicznych przez stosowanie osłon.

Ciągów instalacyjnych nie należy lokalizować na podłożach ogrzewanych o temperaturze powyżej 45°C lub istnieją zagrożenia mechaniczne w postaci gięcia lub drgań.

Szerokości ciągów instalacyjnych powinna być najmniejsza i nie powinna przekraczać:

- na podłożu: 0,20m - kable i przewody, 0,40m - ciągi rurowe,
- w tynku: 0,20m - kable i przewody,

- pod tynkiem: 0,30m -ciągi rurowe.

Promień krzywizny zagięcia rur i kabli nie może być mniejszy od 10-krotnej ich średnicy.

Odstępy pomiędzy punktami mocowania kabli i przewodów nie powinny przekraczać odległości 0,30 m na trasie poziomej i 0,50 m na trasie pionowej.

Odstępy pomiędzy punktami mocowania instalacyjnych rur PCV nie powinny przekraczać odległości 0,50-0,80 m na trasie poziomej i 0,80-1,00 m na trasie pionowej.

Należy przestrzegać zachowania minimalnych odległości od innych instalacji wg. tabel zamieszczonych w normach branżowych.

Ciągi instalacji niskoprądowych wewnętrznych należy umieszczać poniżej instalacji elektroenergetycznych z zachowaniem minimalnych odległości.

Rozpoczęcie układania instalacji niskoprądowych powinno nastąpić po zakończeniu innych robót instalacyjnych np. wod-kan, co, wentylacji.

Układanie instalacyjnych ciągów niskoprądowych powinno być ściśle skoordynowane i wykonywane jednocześnie z instalacjami elektroenergetycznymi.

Nie dopuszcza się instalowania kabli niskoprądowych we wspólnych korytkach lub kanałach zamkniętych razem z kablami elektroenergetycznymi, niezależnie od ich napięcia znamionowego.

Łączenie i rozgałęzianie należy dokonywać przez zastosowanie zacisków. Dopuszcza się łączenie poprzez lutowanie.

Punkty rozdzielcze instalacji powinny być chronione przed uszkodzeniami przez instalowanie ich w obudowach metalowych, puszkach, wnękach itp.

Kable i przewody rozszywane na łączówkach punktów rozdzielczych powinny mieć zapas długości około 0,40 m. Dopuszcza się rozszywanie na wspólnej łączówce kabli i przewodów teletechnicznych o napięciu do 60V.

Kable i przewody prowadzone w rurkach instalacyjnych powinny być wprowadzane do punktów (puszek) rewizyjnych lub rozdzielczych nie rzadziej niż po dwukrotnej zmianie kierunków o kąt 90-105° lub na odcinkach prostych co 12-15 m.

Trasa kablowa powinna być prowadzona w sposób zapewniający bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz w sposób umożliwiający jej prawidłową konserwację i remonty. Przewody należy prowadzić w płaszczyznach prostopadłych – pionowo i poziomo. W instalacjach należy stosować wyłącznie przewody i kable miedziane. Wskazane jest zachowanie minimalnej odległości 0,3 m od innych instalacji elektroenergetycznych. W przypadku konieczności prowadzenia instalacji w korytkach z innymi instalacjami należy stosować kable i przewody ekranowane. Poszczególne instalacje powinny stanowić wydzielone ciągi instalacyjne. Przy wykonywaniu instalacji alarmowych należy przewidzieć ewentualne zapasy żył, które umożliwią przełączenie urządzeń w przypadku uszkodzenia izolacji lub innych awarii.

### 6.3 Trasowanie

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.



Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych - równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (łuki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).

Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje niefektryczne, takie jak technologiczne, gazowe, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.

Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

#### **6.4 Instalacje w korytkach kablowych**

Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych. Przy montażu konstrukcji wsporczych dla każdego ciągu instalacyjnego korzystać z danych podawanych przez konstruktorów i producentów systemu. Łączenie z sobą odcinków prostych powinno wykonywać się za pomocą łącznika przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta. Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją. Korytko do podpory należy mocować przesuwnie, umożliwiając ruch korytka wzdłuż trasy. Po sprawdzeniu prawidłowości montażu konstrukcji wsporczych i ciągów instalacyjnych w korytkach należy ułożyć przewody. Przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek (bez mocowania). Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami. Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi. Przewody układane w korytkach oraz na uchwytach w przestrzeniach międzystropowych nad sufitem podwieszonym sal operacyjnych, pomieszczeń przygotowania pacjenta, sali wybudzeniowej należy zabezpieczyć przeciwpożarowo na całej długości przez malowanie ogniochronnymi powłokami pęczniejącymi.

#### **6.5 Instalacje w rurach, przejścia przez ściany i stropy**

##### **Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach

osłonowych). Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe, rury sztywne z tworzyw sztucznych, korytka.

- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.

- Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów.

- Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

### **Kucie bruzd**

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie robót budowlanych, należy to zrobić w trakcie montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy w świetle między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabronione jest kucie bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami. Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi, tak aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

### **Układanie rur stalowych**

Instalacje w rurach stalowych stosuje się wszędzie tam, gdzie mogą być one narażone na uszkodzenia mechaniczne lub ze względu na wymagania bezpieczeństwa. Instalacje mogą być stosowane jako wodoszczelne pod warunkiem zastosowania osprzętu i sprzętu hermetycznego oraz szczelnego łączenia rur. W wykonaniu wodoszczelnym instalacje mogą być układane w pomieszczeniach wilgotnych, ale nie w wodzie. Na przygotowanej trasie należy układać rury stalowe na uchwytach osadzonych w podłożu lub bruzdach oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny. Końce rur po ich ucięciu i nagwintowaniu powinny być opiłowane celem pozbawienia ostrych krawędzi. Gwint w rurach powinien być dostosowany do osprzętu. Rury przeznaczone na łuki należy wyginać. Jakość gięcia i jego promień powinny zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Rury z łukami wykonanymi na gorąco powinny być ponownie wewnątrz pokryte lakierem. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzania wody zbierającej się wewnątrz instalacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi kablami.

### **Układanie rur z tworzyw sztucznych**

Instalacje w rurach instalacyjnych sztywnych z tworzyw sztucznych stosuje się tam, gdzie ich odporność na uszkodzenia mechaniczne jest wystarczająca, a technologia pozwala na

zastosowanie tworzyw sztucznych. Instalacje mogą być stosowane jako wodoszczelne pod warunkiem zastosowania osprzętu i sprzętu hermetycznego oraz szczelnego łączenia rur. W wykonaniu wodoszczelnym instalacje mogą być układane w pomieszczeniach wilgotnych, ale nie w wodzie. Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytych osadzonych w podłożu lub bruzdach oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny. Końce rur po ich ucięciu powinny być opiłowane celem pozbawienia ostrych krawędzi. Łuki na rurach sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Na łuki należy stosować rury elastyczne spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur sztywnych i elastycznych powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w zaleceniach producenta. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączy (lub przez kielichowanie).

### **Montaż sprzętu i osprzętu (osadzanie puszek)**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszki na głębokość do 5 mm.

### **Wciąganie przewodów do rur**

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamontowanego sprzętu i osprzętu, jego połączenia z rurami oraz drożność instalacji. Do ułożonych rur po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi (przyrządów). Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń. Zabronione jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do nie zatynkowanych rur. Przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia

## **6.6 Montaż sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej**

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej. Trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji.

## 6.7 Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych

Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnicy dokonuje się w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia) typ rozdzielnicy, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli, specyfikacja wyposażenia. W oparciu o powyższe dane należy sporządzić schemat ideowy, który zwykle jest załącznikiem do dokumentacji.

Następnym etapem jest rozrysowanie widoku i wyposażenia rozdzielnicy w celu uzgodnienia planu z inspektorem nadzoru lub technologiem. Przy nieskomplikowanych rozdzielnicach etap ten można pominąć.

Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych wg specyfikacji elementów rozdzielnicy należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów.

Przy skomplikowanych układach wyposażenia należy sporządzić kartę technologiczną dla prefabrykacji, stanowi ona załącznik do protokołu zdawczego rozdzielnicy.

Prefabrykacja rozdzielnicy elektrycznej powinna uwzględniać wszelkie wytyczne projektanta co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- stopień ochronności,
- wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
- typ rozdzielnicy ze względu na sposób montażu: wolnostojąca, przyścienna, naścienna, wnękowa
- typ rozdzielnicy ze względu na napięcie robocze: średniego napięcia, niskiego napięcia, słaboprądowa,
- sposób zasilania i odpływu: „od góry” lub „od dołu”,
- typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,
- sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane,
- rodzaj materiału i kolor elementów obudowy,
- sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych,
- kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
- kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielnicy; znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielnicy,
- oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnicy winno być wykonane w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
- w każdej rozdzielnicy (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnicy.

Ze względu na funkcje jaką spełniają, można wyróżnić rozdzielnice i sterownice. Oba typy tablic mogą być wykonane jako: główne, podrozdzielnice i rozdzielnice (sterownice) odbiorcze np. obwodowe, piętrowe lub wydzielone dla konkretnych instalacji.

Ze względu na sposób montażu rozróżnia się następujące typy:

- wolnostojące,

- przyścienne,
- wiszące (naścienne),
- wnękowe.

Rozdzielnica (sterownica) musi spełniać wymogi PN-EN 61439-1:2011 (zgodnej z międzynarodową IEC-439-1). Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanej rozdzielnic lub sterownicy, zgodne z ww. wymogami normy.

Wszystkie konstrukcje przyścienne rozdzielnic (sterownic) powinny zapewniać dostęp do kompletu elementów wykonawczych od frontu.

Przy konstruowaniu rozdzielnic (sterownic) należy przewidzieć rozwiązanie pozwalające na ewentualną rozbudowę układu, bez konieczności zmiany systemu rozdzielnic (w przypadku, kiedy pozostawiona np. dwudziestoprocentowa rezerwa miejsca okaże się niewystarczająca).

Sposób rozmieszczenia montowanego wewnątrz wyposażenia powinien uwzględniać zasadę jednorodności w ramach wydzielonego segmentu rozdzielnic oraz równomierności rozkładu w ramach dysponowanej powierzchni.

Rozdzielnice (sterownice) montowane poza pomieszczeniami ruchu elektrycznego powinny być wykonane minimum w II klasie ochronności.

W pomieszczeniach rozdzielnic głównej NN budynku należy przewidzieć dywaniki izolacyjne, stanowiące standardowe ich wyposażenie.

Na drzwiach rozdzielnic (sterownic) winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnic zgodną z nazwą rozdzielnic ze schematu głównego zasilania budynku. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały.

Rozdzielnice będą skonstruowane na bazie jednej lub wielu ram stalowych połączonych bokami, na których są montowane osłony oraz drzwi. Ramy powinny się charakteryzować jednocześnie niewielką wagą i dużą sztywnością. Obudowy powinny posiadać zwartą konstrukcję, dużą ilość łatwo dostępnej przestrzeni do instalacji aparatów. Osłony aparatów, boków i tyłów rozdzielnic muszą posiadać zaokrąglone krawędzie.

Konstrukcja rozdzielnic będzie zapewniać szybki montaż, przy wykorzystaniu minimalnej ilości standardowych śrub, mocowanych w łatwo dostępnych miejscach. Wsporniki będą wyposażone w otwory montażowe. Dwustronne drzwi, pełne. Montowane fabrycznie zawiasy, będą przykręcone do konstrukcji za pomocą systemowych łączników śrubowych.

Przedziały kablowe chroniące przed dostępem do szyn głównych wyposażone będą dodatkowe osobne drzwi.

Projektowane rozdzielnice ze względu na szybkość i dużą elastyczność należy wyposażyć w drzwi zamykane ¼ obrotu zapewniające pełną ekwipotencjalność połączeń.

W wypadku gdy na drzwiach, osłonach metalowych lub płytach bocznych montowane będą aparaty elektryczne o napięciu użytkowym powyżej 50V, należy wykonać dodatkowe połączenia ekwipotencjalne. W tym celu do wykonania takich połączeń należy wykorzystać osłony metalowe, wyposażone są w pokryte miedzą bolce M6, zapewniające pewny styk.

## **Oslony rozdzielnic:**

### **Oslony tylne**

Oslony IP30 (po otwarciu drzwi stopień ochrony IP20) wykonane będą z jednakowych, wymiennych płyt, łatwych w montażu.

### **Oslony boczne**

Wykonane analogicznie jak osłony tylne. Ułatwiające przenoszenie. Montaż będzie możliwy dzięki specjalnym zaczepom.

### **Oslony przednie**

Oslony posiadają ergonomiczne kształty i zaokrąglone krawędzie, pozwalające na estetyczne wykonanie.

## **6.8 Montaż rozdzielnic elektrycznych**

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w szyldy z adresami, warunek ten jest szczególnie ważny przy dużej ilości kabli odpływowych.

## 6.9 Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy. Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji. Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze.

## 6.10 Instalacja sygnalizacji pożarowej

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie ze sporządzoną dokumentacją. Jeżeli podczas prac okaże się, że projekt jest nieodpowiedni, to bez względu na przyczynę wszelkie niezbędne zmiany powinny być uzgodnione z projektantem, a uzgodnione poprawki wprowadzone do dokumentacji.

Kable zasilające i sygnałowe instalacji sygnalizacji pożarowej powinny być tak prowadzone, aby zminimalizować wpływ następujących niekorzystnych czynników na pracę instalacji:

- zakłócenia elektromagnetyczne od innych instalacji i pracujących urządzeń
- możliwość uszkodzenia przez pożar
- możliwość uszkodzenia mechanicznego

Kable sygnalizacji pożarowej powinny być odpowiednio oznakowane lub opisane w odstępach nie przekraczających 2 m, w celu oznaczenia ich funkcji oraz potrzeby oddzielenia lub zamknięte w rurach, kanałach lub korytkach zarezerwowanych wyłącznie dla obwodów sygnalizacji pożarowej. Jeżeli do połączeń w obwodach sygnalizacji pożarowej stosuje się kable wielożyłowe, to żadna z żył nie może być używana w obwodach innych niż obwody sygnalizacji pożarowej. Wszystkie przepusty kablowe przez ściany, podłogi lub stropy, stanowiące oddzielenia strefy pożarowej, powinny być wykonane w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą.

Przy określaniu maksymalnej długości linii dozoru należy uwzględnić:

- dopuszczalną rezystancję linii (pętli)
- przekrój poprzeczny (średnicę) żyły kabla lub przewodu
- dopuszczalne spadki napięcia wynikające z obciążenia prądowego linii
- dopuszczalną pojemność linii

W instalacjach sygnalizacji pożarowej należy stosować wyłącznie kable i przewody z żyłami miedzianymi:

- o minimalnej średnicy żyły kabla 0,5 mm
- o minimalnej średnicy żyły przewodu 0,8 mm (przekrój  $>0,5\text{mm}^2$ )

Linie dozoru należy prowadzić od urządzenia do urządzenia (czujki, przycisku). Wykonanie, montaż urządzeń oraz programowanie należy powierzyć specjalistycznej firmie. Kable o odporności ogniowej 90 min (PH90) układać w korytkach lub na uchwytach o identycznej odporności ogniowej (E90). Kable bez wymaganej odporności ogniowej układać w zwykłych korytkach dla instalacji niskoprądowych lub razem z kablami PH90 na wspólnych odcinkach tras kablowych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych

i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania Dz. U. 2007 nr 143 poz. 1002 wraz z późniejszymi zmianami wszystkie wyroby zastosowane w instalacji sygnalizacji pożarowej winny posiadać ważne świadectwa dopuszczenia w rozumieniu ustawy. Łączenie kabli dopuszczalne jest tylko wewnątrz obudów urządzeń i elementów lub specjalnie oznakowanych puszek instalacyjnych dla instalacji sygnalizacji pożaru. Metoda łączenia kabli powinna w najmniejszym stopniu obniżać niezawodność i odporność ogniową linii kablowej w stosunku do kabli nie łączonych. Obrót, przechowywanie i użytkowanie czujek zawierających substancje radioaktywne powinno być zgodne z przepisami Państwowej Agencji Atomistyki. Montaż, sprawdzenie i uruchomienie poszczególnych urządzeń systemu przeprowadzić zgodnie z zaleceniami i warunkami zawartymi w Dokumentacji Technicznej załączonej przez Producenta Urządzeń. Instalator powinien dostarczyć nabywcy dokumentację powykonawczą, świadectwo wykonania instalacji oraz książkę eksploatacji. Odpowiedzialność za zgodność instalacji z dokumentacją spoczywa na osobie lub instytucji, która podpisała świadectwo wykonania instalacji. Uruchamiający powinien sprawdzić i wykazać, że instalacja pracuje zgodnie z przeznaczeniem, a w szczególności sprawdzić czy:

- wszystkie czujki i ostrzegacze pożarowe są sprawne
- wszystkie połączenia do elementów wykonawczych są wykonane prawidłowo
- wszystkie funkcje będą mogły być uaktywnione
- wymagane dokumenty i instrukcje zostały dostarczone

W miarę możliwości uruchomienie powinno nastąpić w normalnie oczekiwanym środowisku z działającymi systemami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi.

Wymagania dla systemu sygnalizacji pożarowej (CSP + ISP):

- współpraca z istniejącym systemem sieciowym central
- linie dozоровe pracujące w systemie pętlowym adresowalnym
- każdy element liniowy wyposażony jest w izolator zwarc
- sygnalizatory akustyczne powinny posiadać możliwość zasilania z linii dozоровej
- system powinien posiadać aktualne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia
- obowiązuje w kraju.

W skład instalacji sygnalizacji pożaru wchodzi następujące urządzenia:

### **Centrala pożarowa:**

Centrala sygnalizacji pożarowej, przeznaczona do :

- wykrywania i sygnalizowania zagrożenia pożarowego po odebraniu informacji od współpracujących z nią czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych,
- koordynowania pracy wszystkich urządzeń w systemie oraz podejmowania decyzji o zainicjowaniu alarmu pożarowego,
- ysterowaniu urządzeń sygnalizacyjnych i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji do centrum monitorowania lub systemu nadzoru.

Została zaprojektowana na bazie koncepcji urządzenia modułowego o architekturze rozproszonej. Składa się z wielu zunifikowanych modułów różnych typów, umieszczonych w standardowych obudowach, które pojedynczo lub połączone w zestawy (tzw. węzły), mogą być rozmieszczone w



różnych punktach chronionego obiektu, nawet znacznie od siebie oddalonych. Odległości pomiędzy węzłami centrali mogą wynosić do 1200 m w przypadku kabla miedzianego lub nawet do 15 kilometrów w przypadku stosowania światłowodu jednomodowego. Wszystkie moduły, w obrębie pojedynczego węzła oraz węzły pomiędzy sobą, połączone są wspólną, podwójną (redundantną) cyfrową magistralą komunikacyjną.

Centrala sygnalizacji pożarowej powinna składać się z:

- paneli sterujących z wyświetlaczem dotykowym 10",
- modułów funkcjonalnych:
  - linii dozorowych,
  - kontrolno-sterujących,
  - wyjść przekaźnikowych,
  - wyjść potencjałowych,
  - wyjść przekaźnikowych wysokonapięciowych,
  - wejść kontrolnych,
  - zasilania,
  - drukarki,
  - transmisji.

Panele sterujące oraz moduły, zamontowane są w obudowach o standardowych wymiarach, które można ze sobą łączyć mechanicznie. Połączone mechanicznie obudowy tworzą węzeł centrali. Każdy węzeł musi być wyposażony w przynajmniej jeden moduł zasilacza. Centrala musi posiadać przynajmniej jeden węzeł, w którym zamontowany jest główny panel o numerze 1. Jest to tzw. węzeł główny centrali i może być tylko jeden w instalacji. Pozostałe wyposażenie centrali tworzy tzw. węzły wyniesione, które muszą być podłączone do węzła głównego centrali. Komunikacja pomiędzy węzłami odbywa się za pomocą zdublowanego połączenia kablowego (RS-485) lub zdublowanej pary światłowodów. W każdym węźle centrali (oprócz zasilacza) mogą znajdować się moduły funkcjonalne realizujące podłączenie linii dozorowych, lub do bezpośredniego sterowania lub kontroli urządzeń automatyki pożarowej. W każdym węźle wyniesionym może znajdować się panel sterujący pełniący funkcję dodatkowego terminala obsługowego oraz redundantnego kontrolera w przypadku awarii węzła Master.

### **Czujki:**

W projekcie zastosowano multisensorowe czujki dymu, przeznaczone do wykrywania widzialnego dymu, towarzyszącego powstawaniu większości pożarów. Umożliwia to wykrycie pożaru w jego początkowym stadium, gdy materiał jeszcze się tli, co następuje na ogół długo przed wybuchem otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Czujki charakteryzujące się znaczną odpornością na wiatr, na zmiany ciśnienia i kondensację pary wodnej, posiadające dużą czułość na dym. Czujki wyposażone w wewnętrzny izolator zwarc. Instalowane w gnieździe G-40 i wykrywające pożary testowe od TF1 do TF5 oraz TF8.

### **Ręczne ostrzegacze pożarowe:**

Ręczne ostrzegacze pożarowe są przeznaczone do pracy w adresowalnych pętlach dozorowych. Ostrzegacze przeznaczone są do przekazywania informacji o zauważonym pożarze poprzez ręczne uruchomienie. Ostrzegacze wyposażone są w wewnętrzne izolatory zwarc, przewidziany jest do

instalowania wewnątrz obiektów, temperatura pracy  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+55^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej do 95 % przy  $40^{\circ}\text{C}$ , szczelność obudowy IP 30.

### **Sygnalizatory adresowalne:**

W projekcie zastosowano adresowalne sygnalizatory akustyczne, przeznaczone do pracy wewnątrz pomieszczeń, dedykowane do pracy w adresowalnej linii dozorowej centrali sygnalizacji pożarowej. Sygnalizator akustyczny może być zasilany czterema sposobami:

- zasilanie wyłącznie z linii dozorowej,
- zasilanie dodatkową baterią,
- zasilanie z zewnętrznego zasilacza 24 V,
- zasilanie ze wszystkich źródeł jednocześnie.

Wybrany sposób zasilania ma wpływ na to, które źródła zasilania mają być kontrolowane, W zależności od sposobu zasilania zmienia się poziom dźwięku emitowany przez sygnalizator od 85 dB przy zasilaniu tylko z linii dozorowej, poprzez 94 dB przy zasilaniu bateryjnym, do 100 dB przy zasilaniu z zasilacza 24 V. Sygnalizatory przewidziane są do instalowania na ścianie lub suficie za pomocą gniazda G-40S. Wyposażone w wewnętrzny izolator zwarć. Temperatura pracy  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+55^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej do 95 % przy  $40^{\circ}\text{C}$ .

### **Elementy wejść/wyjść:**

Uniwersalny element kontrolno-sterujący przeznaczony do :

- sterowania automatycznych urządzeń zabezpieczających, przeciwpożarowych,
- kontroli zadziałania ww. urządzeń,
- sterowania sygnalizatorami,
- kontroli stanu dowolnych urządzeń.

Wejścia niskonapięciowe (NN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych, bezpotencjałowych zestyków normalnie zwartych lub normalnie rozwartych. Wejścia wysokonapięciowe (WN) elementu umożliwiają podłączenie niezależnych zestyków przy napięciu do 230 VAC lub 220 VDC. Przystosowany jest do pracy wewnątrz i na zewnątrz obiektów (szczelność obudowy IP66) w zakresie temperatur od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+85^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej do 95 % przy  $40^{\circ}\text{C}$ . Przewidziany jest do pracy wyłącznie w adresowalnych liniach dozorowych. Dostępne są w sześciu odmianach konfiguracyjnych:

- wyposażony w 4 wejścia niskonapięciowe,
- wyposażony w 4 wyjścia,
- wyposażony w 2 wejścia niskonapięciowe, 2 wyjścia,
- wyposażony w 4 wejścia niskonapięciowe, 4 wyjścia,
- wyposażony w 2 wejścia wysokonapięciowe, 2 wyjścia,
- wyposażony w 4 wejścia wysokonapięciowe.

Element kontrolno-sterujący wyposażony jest w wewnętrzny izolator zwarć, który odcina sprawną część linii dozorowej od sąsiadującej części zwartej. Max. prąd przełączny dla styków przekaźnika to 2 A. Działanie elementów może być programowane i polega na wyborze:

- rodzaju pracy wyjścia sterującego,
- możliwości kontroli ciągłości przewodu podłączonego do wyjścia sterującego,
- stany bezpiecznego wyjścia sterującego – funkcja „fail safe”,
- funkcji jaką spełnia wejście,

- sposobu działania wejścia niskonapięciowego (NO, NC) lub wejścia wysokonapięciowego,
- czasów opóźnienia występowania, występowania, opóźnienia kasowania i kasowania.

Urządzenia instalacji SSP powinny spełniać minimalne wymagania podane w kartach materiałowych.

Karty katalogowe oferowanych urządzeń powinny zostać przedstawione na etapie składania ofert.

### **6.11 Instalacja okablowania strukturalnego**

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie ze sporządzoną dokumentacją. Jeżeli podczas prac okaże się, że projekt jest nieodpowiedni, to bez względu na przyczynę wszelkie niezbędne zmiany powinny być uzgodnione z projektantem, a uzgodnione poprawki wprowadzone do dokumentacji.

Podczas instalacji kabli należy stosować właściwe techniki:

- przed zainstalowaniem elementy okablowania powinny być poddane aklimatyzacji w zalecanych warunkach środowiska
- podczas układania kabli należy unikać zbytniego naprężenia kabla powodowanego przez zawieszony kabel lub zaciśnięte wiązki kabli
- minimalny promień zagięcia kabla nie powinien być mniejszy od określonego w normie wyrobu
- stosować kable wewnętrzne i zewnętrzne zgodnie ze specyfikacją
- kable nie powinny być wystawione na działanie wilgoci i działanie podwyższonej temperatury
- niedopuszczalne jest stosowanie sił, których działanie powoduje powstanie trwałych odkształceń osłony kabla lub jego uszkodzenie
- połączenia są dopuszczalne tylko przy wykonaniu zgodnie ze specyfikacją instalacyjną
- podczas ciągnięcia powinien być przestrzegany maksymalny naciąg kabla określony w specyfikacji wyrobu
- proces instalacji kabli nie powinien wpływać negatywnie na stan środowiska np. uszczelnienie wodne, przegrody ogniowe, konstrukcje i wsporniki
- w strefach gdzie kable nie mogą być uszkodzone, ani nie występuje szkodliwe oddziaływanie na ich właściwości transmisyjne, można je prowadzić odkryte
- minimalna odległość kabli informatycznych od lamp wyładowczych oświetlenia (fluorescencyjne, neonowe, rtęciowe) powinna wynosić 0,13 m
- rozdzielenie kabli danych (okablowania poziomego sieci logicznej) od kabli elektroenergetycznych:
- jeżeli długość okablowania poziomego jest mniejsza niż 35 m, to w przypadku okablowania ekranowanego żadne oddzielenie nie jest potrzebne
- dla długości większych niż 35 m odległości stosowane do rozdzielania kabli powinny być zachowane na całej długości, z wyjątkiem ostatnich 15 m dołączonych do wypustu
- zalecane odległości rozdzielania kabli informatycznych od kabli elektroenergetycznych

Kable powinny się krzyżować pod kątem prostym. Kable stosowane w różnych celach (należące do różnych instalacji) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Szafy informatyczne przesyłania danych powinny znajdować się w osobnych obudowach od szafek instalacji elektrycznej. Podobnie stojaki instalacji przesyłania danych winny być oddzielone od stojaków z urządzeniami elektrycznymi. Montaż, sprawdzenie i uruchomienie poszczególnych urządzeń systemu przeprowadzić zgodnie z zaleceniami i warunkami zawartymi w Dokumentacji Technicznej załączonej przez Producenta Urządzeń.

Montaż, sprawdzenie i uruchomienie poszczególnych urządzeń systemu przeprowadzić zgodnie z zaleceniami i warunkami zawartymi w Dokumentacji Technicznej załączonej przez Producenta Urządzeń.

Wszystkie podsystemy, muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań „składanych” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd). Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone następującymi programami i certyfikatami: ISO 9001, GHMT Premium Verification Program lub równoważne. Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002, EN-50173-1:2002, PN-EN 50173-1:2009, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO lub równoważne, potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.

### **Struktura systemu okablowania - prowadzenie okablowania poziomego**

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

1. w korytarzach, w nowo projektowanych kanałach kablowych w przestrzeni sufitu podwieszanego;
2. w pomieszczeniach, do punktu logicznego – podtynkowo w rurach PCV oraz w puszkach podtynkowych;

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej będą razem i równolegle do siebie, należy zachować odległość (rozdzielnię) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10 mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80 dB.

Elementy i urządzenia instalacji okablowania strukturalnego powinny spełniać minimalne wymagania podane w kartach materiałowych.

Karty katalogowe oferowanych urządzeń powinny zostać przedstawione na etapie składania ofert.

## 6.12 Instalacja przyzywowo-przywoławcza

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie ze sporządzoną dokumentacją. Jeżeli podczas prac okaże się, że projekt jest nieodpowiedni, to bez względu na przyczynę wszelkie niezbędne zmiany powinny być uzgodnione z projektantem, a uzgodnione poprawki wprowadzone do dokumentacji. Linie sygnalizacyjne, osprzęt i przybory instalacyjne na napięcie znamionowe 230V należy instalować jak linie elektroenergetyczne. Linie sygnalizacyjne na napięcie do 60V, montaż osprzętu należy wykonywać jak dla linii telefonicznych. W instalacjach sygnalizacyjnych należy stosować wyłącznie kable i przewody z żyłami miedzianymi. Łączenie linii sygnalizacyjnych powinno odbywać się przy użyciu odpowiednich zacisków/wtyczek lub w puszkach instalacyjnych. Elementy rozdzielcze powinny być instalowane w obudowach chroniących od uszkodzeń mechanicznych lub w zamykanych wnękach. Urządzenia rozdzielcze powinny być instalowane na wysokości co najmniej 1,4 m od podłogi. W uzasadnionych przypadkach można je instalować niżej lecz w odległości od podłogi nie mniejszej niż 0,25 m. Osprzęt i przybory instalacyjne należy stosować odpowiednio do przyjętego systemu oprzewodowania oraz rodzaju środowiska Dzwonki, brzęczyki, sygnalizatory świetlne itp. Należy umieszczać w miejscach dogodnych dla odbioru sygnału akustycznego i optycznego Przyciski i kasowniki należy instalować w miejscach widocznych i łatwo dostępnych. Montaż, sprawdzenie i uruchomienie poszczególnych urządzeń systemu przeprowadzić zgodnie z zaleceniami i warunkami zawartymi w Dokumentacji Technicznej załączonej przez Producenta Urządzeń. Systemy przywoławcze to ważny element wyposażenia szpitala, dający pacjentowi poczucie bezpieczeństwa, gdyż w każdej sytuacji może wezwać personel medyczny. O wezwaniu pomocy natychmiast w pomieszczeniach informowany jest wizualnie i dźwiękowo personel, co gwarantuje natychmiastowe udzielenie pomocy. Urządzenia przedstawione w projekcie mają służyć określeniu funkcji i standardów. Możliwe jest zastosowanie urządzeń o parametrach lepszych lub równoważnych oraz zapewniających przynajmniej taką samą funkcjonalność. System powinien być zgodny z normą DIN VDE 0834 częściami i być przeznaczony do instalowania w szpitalach, klinikach, hotelach, sanatoriach oraz innych obiektach związanych z medycyną oraz opieką. System powinien zapewniać duże możliwości programowe, elastyczność, funkcjonalność, skalowalność, a także gwarantować długoterminowy dostęp do komponentów i ich kompatybilność.

### WARUNKI BHP PODCZAS MONTAŻU

W trakcie wykonywania prac nie są przewidywane prace wymagające zastosowania wyjątkowych środków ostrożności. Należy zadbać, aby wszelkie prace wykonywane na wysokości podczas montażu były realizowane z wykorzystywaniem stabilnych drabin lub podnośników. Wszelkie elektronarzędzia należy używać zgodnie z ich przeznaczeniem i z zastosowaniem zasad określonych przez producenta. Przy wykonywaniu prac które generują pył, a w szczególności podczas wiercenia otworów w stropie należy używać okularów ochronnych i masek przeciwpyłowych.

System przyzywowy i komunikacji szpitalnej musi być oparty na urządzeniach bazujących na technologii IP (Internet Protocol). Funkcje urządzeń IP muszą posiadać możliwość sterowania

oświetleniem miejscowym/nocnym. Otwarta struktura systemu ma gwarantować w przyszłości możliwość prostej rozbudowy systemu i integracji z innymi systemami. Urządzenia systemu przyzywowego i komunikacji szpitalnej muszą być podłączane do przełączników sieciowych. System ma posiadać własne serwery i pracować w wydzielonej sieci VLAN. System przyzywowy musi być w całości zasilany napięciem bezpiecznym maks 30VDC i zostać odseparowany galwanicznie od innych instalacji. Przełączniki sieciowe dedykowane dla systemu przyzywowego muszą posiadać gniazd do uplink'u odseparowane galwanicznie od reszty instalacji. System przyzywowy ma mieć możliwość podłączenia w przyszłości do centrali telefonicznej w standardzie SIP w celu przesyłania informacji o przywołaniach personelu pielęgniarskiego i lekarskiego na telefony. System przyzywowy ma mieć możliwość podłączenia w przyszłości komputera z systemem wizualizacji. System wizualizacji powinien umożliwiać wizualizowanie wszystkich zdarzeń. System przyzywowy ma zostać wyposażony w funkcję rejestracji zdarzeń. Rejestracja zdarzeń musi być realizowana z wykorzystaniem standardowych przeglądarek internetowych co zagwarantuje dostęp do serwera danych z różnych komputerów. Przełączniki sieciowe muszą zostać tak skonfigurowane, aby w poziomie użytkownika mającego przeglądać zdarzenia był dostęp do sieci VLAN systemu przyzywowego. Okablowanie systemu przyzywowego musi być oparte o przewody typu skrętka min. kategorii 5e. System przyzywowy ma zapewniać dwustronną komunikację pomiędzy pacjentami, a pielęgniarkami, pomiędzy pielęgniarkami. System musi zapewniać możliwość sygnalizowania wielu przywołań w jednym czasie. Łóżka, na których przebywają pacjenci, mają zostać wyposażone w przyciski gruszkowe pacjenta umożliwiające przywołanie personelu pielęgniarskiego. Dodatkowo przyciski gruszkowe muszą umożliwiać sterowanie jednym źródłem oświetlenia (na życzenie klienta po wcześniejszej konsultacji z projektantem system ma umożliwiać serowanie 2 źródłami oświetlenia w panelu nadłóżkowym. Przywołania wyzwolone przy łóżku pacjenta mają być odbierane zawsze na każdym terminalu oddziałowym lub po zaznaczeniu obecności na każdym terminalu pokojowym. Przycisk gruszkowy zostanie podłączony do modułu gniazdkowego. Moduł gniazdkowy musi posiadać: gniazdo służące do podłączenia terminala/przycisku pacjenta, gniazdo RJ45 do podłączenia np. laptopa pacjenta w celu korzystania z Internetu, gniazdo diagnostyczne DINx5 przeznaczone do podłączenia urządzenia medycznego. Informacja z gniazda diagnostycznego o przekroczeniu określonych parametrów z jednostki diagnostycznej/medycznej może być również przekazywana do systemu przyzywowego (wyświetlana na terminalu oddziałowym lub terminalu pokojowym). W salach wybudzeń, wzmożonego nadzoru kardiologicznego mają być wyposażone w przyciski gruszkowe umożliwiające przywołanie personelu muszą umożliwiać sterowanie jednym źródłem oświetlenia (na życzenie klienta po wcześniejszej konsultacji z projektantem system ma umożliwiać serowanie dwoma źródłami oświetlenia w panelu nadłóżkowym). Przywołania z tych przycisków muszą być cały czas widoczne na terminalu oddziałowym znajdującym się w pomieszczeniu nadzorującym dane pomieszczenia. Przyciski gruszkowe zostaną podłączone do modułów gniazdkowych. Każdy moduł gniazdkowy przy łóżku pacjenta musi posiadać: gniazdo służące do podłączenia przycisku gruszkowego, przycisk przywoławczy, przycisk kasujący służący do kasowania przywołania z danego łóżka, gniazdo diagnostyczne DINx5 przeznaczone do podłączenia urządzenia medycznego. Gniazdo służące do podłączenia przycisków gruszkowych muszą posiadać mechanizm służący do automatycznego wypinania się wtyczki; w przypadku silnego szarpnięcia za przewód przycisku w dowolnym kierunku. Rozwiązanie to zapobiega mechanicznym uszkodzeniom wtyczki i gniazda. Wyciągnięcie wtyczki

z gniazda przekazuje automatycznie informacje o przywołaniu z danego łóżka (informacja ta musi zostać przekazana i wyświetlona na wszystkich terminalach oddziałowych, komunikacyjnych i pokojowych w systemie przyzywowym). Przycisk gruszkowy ma posiadać 2 przyciski do sterowania jednym niezależnym źródłem oświetlenia tzn. włączać / wyłączać obydwa źródła oświetlenia. Na życzenie klienta po wcześniejszej konsultacji z projektantem system ma umożliwiać sterowanie dwoma źródłami oświetlenia w panelu nadłóżkowym, wówczas każdy z przycisków powinien obsługiwać oddzielne źródło. Jeżeli zastosowany panel nadłóżkowy będzie miał funkcje przyciemniania/rozjaśniania np. jednego ze źródeł oświetlenia nad łóżkiem to system ma zapewnić wykorzystanie tej funkcjonalności poprzez odpowiednie zaprogramowanie pracy zestyku przekaźnikowego (funkcja musi być uzgodniona z dostawcą systemu i paneli nadłóżkowych – w celu realizacji tej funkcji muszą być przewidziane odpowiednie moduły sterujące). System musi rozróżniać przywołania dla personelu pielęgniarstwa (przywołanie pielęgniarki), przywołanie całego zespołu (alarm krytyczny). System musi przekazywać informacje o przywołaniach zgodnie z priorytetami przywołań w następującej kolejności zaczynając od przywołań o najniższym priorytecie:

- przywołanie pielęgniarki przez pacjenta
- przywołanie pielęgniarki przez pielęgniarkę (przywołanie nagłe)
- przywołanie z urządzeń medycznych
- przywołanie całego zespołu pielęgniarstwa i lekarskiego – alarm krytyczny

Wszystkie wskazania przywołań następują automatycznie według ustawionych w systemie priorytetów, począwszy od największego, w tym przypadku musi być przekazywana minimum poniższa treść:

- rodzaj przywołania
- nazwa oddziału
- nazwa pomieszczenia (zgodna z wymaganiami zamawiającego, minimum 12 znaków z uwzględnieniem znaków polskich)
- miejsce przywołania np. łóżko 1 lub WC.

Łazienki / WC muszą zostać wyposażone przyciski przywoławcze naścienne (montowane przy misce klozetowej), przyciski z mechanizmem pociągowym (montowane przy kabynie prysznicowej) i przyciski kasujące (przy wejściu do łazienki). Kasowanie przywołań z łazienki musi być realizowane przy pomocy przycisków kasujących (dotyczy to szczególnie pomieszczeń gdzie wejście do toalety jest z dwóch sal chorych. W salach z własną toaletą kasowanie przywołań z łazienki może być dodatkowo realizowane przy pomocy terminali pokojowych. System komunikacji oparty zarówno na komunikatach głosowych, ale także na sygnałach świetlnych i dźwiękowych. Każde przywołanie, czy zaznaczenie obecności wywołuje zapalenie się lampki o odpowiednim kolorze, umieszczonej w dobrze widocznym i specjalnie do tego celu przeznaczonym miejscu. Dla odbiorcy przywołań rytmicznie powtarzający się sygnał akustyczny będzie słyszany wszędzie tam gdzie znajduje się odpowiedni personel.

W systemie przewidziano następujące oznaczenie świetlne za pomocą lampek pokojowych:

- kolor czerwony ciągły – przywołanie z pokoju uruchomione przez chorego w celu przywołania pielęgniarki,
- kolor czerwony migający – przywołanie z pokoju uruchomione przez personel w celu przywołania pielęgniarki,
- kolor biały ciągły – przywołanie z WC uruchomione przez chorego w celu przywołania pielęgniarki,
- kolor biały migający – przywołanie nagłe z WC uruchomione przez personel w celu przywołania pielęgniarki,
- kolor zielony ciągły – obecność pielęgniarki w pokoju.

Wszystkie urządzenia systemu przyzywowego mają być montowane w gniazdach podtynkowych (opcja obudowy natynkowe) z wyjątkiem gniazd, które po uzgodnieniu sposobu montażu z dostawcą paneli nadłóżkowych mogą być również w nich montowane.

Elementy i urządzenia instalacji przyzywowo-przywoławczej powinny spełniać minimalne wymagania podane w kartach materiałowych.

Karty katalogowe oferowanych urządzeń powinny zostać przedstawione na etapie składania ofert.

### **6.13 Instalacja domofonowa**

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie ze sporządzoną Dokumentacją projektową. Jeżeli podczas prac okaże się, że projekt jest nieodpowiedni, to bez względu na przyczynę wszelkie niezbędne zmiany powinny być uzgodnione z projektantem, a uzgodnione poprawki wprowadzone do dokumentacji. Montaż, sprawdzenie i uruchomienie poszczególnych urządzeń systemu przeprowadzić zgodnie z zaleceniami i warunkami zawartymi w Dokumentacji Technicznej załączonej przez Producenta Urządzeń.

#### **Prowadzenie przewodów**

Przewody układać według zaleceń dla instalacji okablowania strukturalnego.

### **6.14 Instalacja kontroli dostępu**

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie ze sporządzoną dokumentacją. Jeżeli podczas prac okaże się, że projekt jest nieodpowiedni, to bez względu na przyczynę wszelkie niezbędne zmiany powinny być uzgodnione z projektantem, a uzgodnione poprawki wprowadzone do dokumentacji. Montaż, sprawdzenie i uruchomienie poszczególnych urządzeń systemu przeprowadzić zgodnie z zaleceniami i warunkami zawartymi w Dokumentacji



Technicznej załączonej przez Producenta Urządzeń. Kable zasilające i sygnałowe instalacji powinny być tak prowadzone, aby zminimalizować wpływ następujących niekorzystnych czynników na pracę instalacji:

- zakłócenia elektromagnetyczne od innych instalacji i pracujących urządzeń
- możliwość uszkodzenia mechanicznego

Podczas instalacji kabli należy stosować właściwe techniki:

- przed zainstalowaniem elementy okablowania powinny być poddane aklimatyzacji w zalecanych warunkach środowiska
- podczas układania kabli należy unikać zbytniego naprężenia kabla powodowanego przez zawieszony kabel lub zaciśnięte wiązki kabli
- minimalny promień zagięcia kabla nie powinien być mniejszy od określonego w normie wyrobu
- stosować kable wewnętrzne i zewnętrzne zgodnie ze specyfikacją
- kable nie powinny być wystawione na działanie wilgoci i działanie podwyższonej temperatury
- niedopuszczalne jest stosowanie sił, których działanie powoduje powstanie trwałych odkształceń osłony kabla lub jego uszkodzenie
- połączenia są dopuszczalne tylko przy wykonaniu zgodnie ze specyfikacją instalacyjną
- podczas ciągnięcia powinien być przestrzegany maksymalny naciąg kabla określony w specyfikacji wyrobu
- proces instalacji kabli nie powinien wpływać negatywnie na stan środowiska np. uszczelnienie wodne, przegrody ogniowe, konstrukcje i wsporniki
- w strefach gdzie kable nie mogą być uszkodzone, ani nie występuje szkodliwe oddziaływanie na ich właściwości transmisyjne, można je prowadzić odkryte

### **Montaż kontrolerów**

Płyta główna centrali zawiera elementy elektroniczne wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne. Przed montażem należy rozładować ładunki elektrostatyczne, a w czasie montażu unikać dotykania elementów na płycie centrali. Centrala powinna być montowana w pomieszczeniach zamkniętych, o normalnej wilgotności powietrza.

### **Uwagi:**

Przed zamontowaniem obudowy kontrolera, należy zainstalować kołki mocujące płytę główną.

Podczas mocowania obudowy należy zwrócić uwagę by nie uszkodzić przewodów, które przełożone będą przez otwory w tylnej ścianie centrali.

Podczas dołączania czytników, modułów i pozostałych elementów pobierających zasilanie z wyjść centrali należy wyłączyć zasilanie sieciowe i akumulator Podłączenie kontrolerów

Kontroler jest podłączony do zasilania sieciowego na stałe poprzez zasilacz buforowy. W związku z tym, przed przystąpieniem do wykonania okablowania systemu, należy zapoznać się z instalacją elektryczną obiektu.

Przed dołączeniem zasilacza do obwodu, z którego będzie zasilany, należy wyłączyć w tym obwodzie napięcie. Ponieważ zasilacz kontrolera zasilany jest z sieci  $\sim 230V$ , nieostrożność podczas podłączania lub błędne podłączenie może grozić porażeniem i stanowić zagrożenie życia! W związku z tym, przy podłączaniu centrali należy zachować szczególną ostrożność. Przewód, którym podłączone będzie zasilanie sieciowe, w trakcie montażu i podłączania centrali nie może być pod napięciem!

Aby uniknąć ryzyka porażenia elektrycznego należy przed przystąpieniem do montażu zapoznać się z instrukcją montażu, czynności połączeniowe należy wykonywać bez podłączonego zasilania. W wypadku wykonywania czynności serwisowych polegających na wymianie bezpieczników, czynność powyższą należy wykonywać przy odłączonym napięciu zasilania. Należy stosować wyłącznie bezpieczniki o identycznych parametrach jak oryginalne. Zaleca się używanie obudów i zasilaczy przewidzianych do użytkowania przez producenta. Nie wolno ingerować w konstrukcję, bądź przeprowadzać samodzielnych napraw. Dotyczy to w szczególności dokonywania wymiany zespołów i elementów.

Niedopuszczalne jest podłączanie do zasilacza całkowicie rozładowanego akumulatora (napięcie na zaciskach akumulatora bez podłączonego obciążenia mniejsze od 11V). Aby uniknąć uszkodzenia sprzętu, mocno rozładowany bądź nigdy nie używany akumulator należy wstępnie doładować odpowiednią ładowarką. Używane w systemach alarmowych akumulatory zawierają ołów. Zużytych akumulatorów nie wolno wyrzucać, należy z nimi postępować w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami.

Karty katalogowe oferowanych urządzeń powinny zostać przedstawione na etapie składania ofert.

## **6.15 Instalacja telefoniczna**

Wymagania instalacji telefonicznej takie same jak okablowania sieci strukturalnej.

Szczegóły dotyczące lokalizacji centrali zgodnie z Dokumentacją projektową.

Płyta główna centrali zawiera elementy elektroniczne wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne. Przed montażem należy rozładować ładunki elektrostatyczne, a w czasie montażu unikać dotykania elementów na płycie centrali. Centrala powinna być montowana w pomieszczeniach zamkniętych, o normalnej wilgotności powietrza.

## **6.16 Automatyka**

Montaż czujników

- rozpakowanie,
- wyznaczanie miejsca instalacji,
- wykonanie potrzebnych otworów do montażu,

- umieszczenie czujnika w wyznaczonym miejscu,
- przykręcenie czujnika,
- przełożenie przewodu przez dławik,
- podłączanie przewodów,
- dokręcenie dławika,
- zamknięcie czujnika. Montaż siłownika
- rozpakowanie,
- wyznaczenie miejsca instalacji,
- wykonanie potrzebnych otworów mocujących,
- przymocować uchwyt mocujący w wyznaczonym miejscu,
- zamontowanie siłownika na uchwycie mocującym i przepustnicy lub zaworze,
- zamontowanie puszek natynkowej
- podłączenie przewodów w puszcze natynkowej. Montaż falowników
- rozpakowanie,
- wyznaczanie miejsca instalacji,
- wykonanie potrzebnych otworów mocujących,
- przymocowanie uchwyty mocującego w wyznaczonym miejscu,
- zamontowanie falownika na uchwycie mocującym,
- podłączanie przewodów w wyznaczone miejsca,
- zamknięcie osłony i przykręcenie dławika.

#### Montaż rozdzielni

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w szyldy z adresami, warunek ten jest szczególnie ważny przy dużej ilości kabli odpływowych.

## **6.17 System integracji bloku operacyjnego**

### **Montaż przewodów instalacji Systemu integracji bloku operacyjnego .**

Zakres robót obejmuje:

- Przygotowanie tras kablowych osadzonych pod sufitem na salach operacyjnych
- Osadzenie peszli plastikowych na wyznaczonej trasie kablowej
- Oznakowanie przewodów numeracją wg listy kablowej zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej
- Wciąganie przewodów do peszli zgodnie z ich miejscem docelowym do konkretnego urządzenia na Sali operacyjnej
- Zapas przewodu dla każdego z punktów ok. 2 m
- Zarobienie końcówek i gniazd przewodów, odpowiednio: BNC, RJ-45
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-E-04700:1998/Az1:2000.

### **Montaż urządzeń i osprzętu Systemu integracji bloku operacyjnego**

Jednostka centralna – należy zamontować gotowe urządzenie naściennie jednocześnie przez otwór kablowy przeprowadzić przewody wyznaczone do jednostki centralnej.

Stacja pielęgniarska – należy zamontować gotowe urządzenie naściennie lub wykonane do zabudowy w panelach, jednocześnie przez otwór kablowy przeprowadzić przewody wyznaczone do stacji pielęgniarskiej.

Lampka ON-AIR - należy zamontować gotowe urządzenie naściennie lub wykonane do zabudowy w panelach, jednocześnie przez otwór kablowy przeprowadzić przewody wyznaczone Lampki On-AIR

Głośnik - należy zamontować głośnik sufitowy wraz z przeprowadzeniem przewodu. Należy więc wykonać niezbędny przewiert w panelu sufitowym.

Monitor medyczny - należy zamontować monitory zawieszony na ramieniu w polu operacyjnym. Niezbędne przy tym jest przeprowadzenie przewodów przez ramiona oraz estetyczne podłączenie przewodów zasilającego oraz wizyjnego.

Karty katalogowe oferowanych urządzeń powinny zostać przedstawione na etapie składania ofert.

## **6.18 Wykonanie wewnętrznej linii zasilającej budynek modułowy**

Podczas układania linii zasilających WLZ należy przestrzegać następującej procedury:

- Zabezpieczenie terenu robót budowlanych,
- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie bębnow z kablami na miejscu montażu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,

- wykonanie demontaży płyt chodnikowych, asfaltu,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy etc. ),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania,
- wykonanie wykopu trasy kablowej z uwzględnieniem szczególnej ostrożności,
- montaż oznaczników poszczególnych kabli,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań,
- zasypanie wykopu zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- przywrócenie nawierzchni płyt chodnikowych i asfaltu do stanu pierwotnego.

## **7. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych**

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się przede wszystkim z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- pomiarach rezystancji izolacji,
- napisów informacyjno-ostrzegawczych,
- stanu i gotowości ruchowej aparatury,
- stanu kanałów kablowych, kabli i konstrukcji wsporczych,
- stanu ochrony przeciwporażeniowej,
- stanu i kompletności dokumentacji eksploatacyjnej,
- sprawdzenie ciągłości przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
- poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań. Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach

Specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **8. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu i ilości wykonanych robót oraz podaniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów, potwierdzonych przez Inspektora nadzoru. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Umową, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca zgodnie z wymaganiami Umowy, po powiadomieniu Inspektora nadzoru. Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w Specyfikacji

Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i ujmuje się w książce obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, objętości będą wyliczone w  $m^3$  jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji, które okaże na wezwanie Inspektora nadzoru. Obmiary będą przeprowadzane na bieżąco przed częściowym lub końcowym odbiorem robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla rozdzielnic: szt., kpl.,
- dla osprzętu montażowego w rozdzielnicach: szt., kpl., m,
- dla aparatów montażowych w rozdzielnicach: szt., kpl.,
- dla przewodów, kabli, rur, listew: m.

W wycenie robót należy uwzględnić wszystkie elementy potrzebne do prawidłowego funkcjonowania instalacji. Materiały eksploatacyjne potrzebne do rozruchu instalacji oraz wszelkie zabiegi i czynności konieczne do zgodnego z wymaganiami dostawcy lub innych stron, uruchomienia i poprawnego funkcjonowania instalacji.

Przy wycenie robót należy zwrócić uwagę na wszelkie wymagania, w tym ogólne, które mogą mieć wpływ na koszt wykonania, uruchomienia lub odbioru instalacji.

Uwaga: w „Przedmiarze robót” wyspecyfikowano jedynie ważniejsze pozycje robót, materiały i części składowe instalacji (roboty podstawowe). Wszelkie roboty, materiały, urządzenia, części składowe, opracowania, czynności, etc., które nie zostały wyszczególnione w

„Przedmiarze robót” a wynikają z opisu zawartego w Dokumentacji projektowej lub niniejszej Specyfikacji Technicznej, należy uwzględnić w cenach jednostkowych wyspecyfikowanych elementów instalacji i tym samym w ogólnej cenie oferty.

Wszelkie dane liczbowe odnoszące się do wielkości lub ilości poszczególnych elementów instalacji zawarte w niniejszym opracowaniu podano informacyjnie. Podanie tych wielkości nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za właściwe parametry instalacji i odpowiednią ilość poszczególnych części składowych instalacji. Podstawowym kryterium doboru poszczególnych elementów instalacji jest spełnienie wymagań postawionych poszczególnym instalacjom (zapewnienie standardów jakościowych i ilościowych określonych w niniejszym opracowaniu oraz przepisach, normach i innych dokumentach).

W związku z obmiarowym charakterem rozliczenia robót budowlanych Zamawiający dopuszcza zwiększenie lub zmniejszenie ilości robót w poszczególnych pozycjach przedmiarowych w wyniku dokonania obmiaru faktycznie wykonanych, odebranych i zatwierdzonych robót budowlanych. Zamawiający zastrzega, że jeżeli określone roboty budowlane nie będą wykonywane ich pozycje nie będą podlegać rozliczeniu. W związku ze zwiększeniem lub zmniejszeniem ilości robót w poszczególnych pozycjach przedmiarowych, a także rezygnacją z poszczególnych nie zrealizowanych pozycji przedmiarowych Wykonawca nie jest uprawniony do dochodzenia wynagrodzenia dodatkowego, uzupełniającego lub odszkodowania z tego tytułu.

Rozliczeniu nie podlegają roboty nieobjęte przedmiotem zamówienia lub roboty nie zatwierdzone przez Inspektora nadzoru, z zastrzeżeniem warunków Umowy.

W uzasadnionych przypadkach Zamawiający dopuszcza roboty zamienne lub dodatkowe zgodnie z postanowieniami Umowy.

## **9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące o ile nie zostały wskazane w przedmiarze robót jako wydzielone pozycje nie podlegają odrębnemu rozliczeniu. Uznaje się w takim przypadku, że zostały zawarte w cenie ofertowej.

## **10. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

Instalacje wykonane przez producenta modułów nie podlegają odbiorom jak roboty budowlane. Ich odbiór odbywa się zgodnie z Zakładową kontrolą jakości oraz deklaracji producenta.

### **10.1. Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, urządzeń oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej,
- wykonanie i montaż konstrukcji,
- ustawienie na stanowiskach aparatów i urządzeń,
- ustawienie szafki złącza,
- obwody zewnętrzne główne,
- instalacje telefoniczne i inne.

## 10.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- sieci uziemiającej, kablowej i odwadniającej układanej bezpośrednio w ziemi,
- fundamentów, uziomów fundamentowych i przepustów umieszczonych w fundamentach.

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla.

Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normie PNE04700:1998/Az1:2000.

- izolacji torów głównych,
- działania mechanicznego łączników, blokad itp., - instalacji ochronnej.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normie PNE04700:1998/Az1:2000.

## 10.3. Odbiór końcowy

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje Inspektor nadzoru - przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on powołać w tym celu komisję odbiorczą, złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie były przewidziane) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeśli rozruch taki był zlecony przez inwestora (zamawiającego) wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki



wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonywanych robót, będących przedmiotem odbioru. Do dokonania odbioru niezbędne jest przygotowanie dokumentacji powykonawczej. Przygotowania instalacji elektrycznej oraz niezbędnych dokumentów do odbiorów dokonuje kierownik (główny wykonawca) robót elektrycznych.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem technicznym, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych.

Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia przedmiotu robót do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub, w przypadku przeciwnym, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

### **Wymagania szczegółowe dotyczące i odbioru końcowego**

Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonawca robót elektrycznych zgłasza inwestorowi instalację do odbioru końcowego, ponadto:

- odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez inwestora,
- odbiór końcowy instalacji elektrycznej obejmuje:
- zakres odbioru,
- sprawdzenie przedstawionych dokumentów - dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, projektem instalacji, przepisami technicznobudowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- przeprowadzenie badań i prób montażowych,
- przeprowadzenie prób rozruchowych,
- sporządzenie protokołu odbioru.

### **Komisja odbioru.**

Komisję odbioru powołuje inwestor (zleceniodawca) na wniosek Inspektora Nadzoru. Przewodniczącym komisji odbiorczej jest przedstawiciel inwestora (Inspektor nadzoru).

komisji odbioru powinien liczyć co najmniej trzy osoby. Obowiązkowo w skład komisji powinni wchodzić:

- 1) przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- 2) kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- 3) kierownik robót elektrycznych,
- 4) przedstawiciele użytkownika obiektu.

W skład komisji odbioru mogą wchodzić także:

- 1) projektant instalacji,
- 2) zaproszeni rzeczoznawcy,
- 3) przedstawiciel przedsiębiorstwa energetycznego (zazwyczaj w przypadku gdy odbiór końcowy instalacji elektrycznej odbywa się równocześnie z odbiorem końcowym całego obiektu).

Do obowiązków komisji odbioru należy:

- 1) sprawdzenie przedstawionych dokumentów,
- 2) oględziny instalacji elektrycznej,
- 3) rozruch instalacji elektrycznej,
- 4) sporządzenie protokołu odbioru.

Komisja odbioru może przerwać swoje prace, jeżeli stwierdzi, że:

- 1) prace zostały wykonane niezgodnie z zawartą umową,
- 2) przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
- 3) roboty elektryczne nie zostały ukończone,
- 4) wykonana instalacja wykazuje poważne wady, wymagające dużych przeróbek.

### **Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej.**

Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej powinien zawierać:

- 1) tytuł protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- 2) nazwę i adres obiektu,
- 3) imiona i nazwiska członków komisji oraz ich funkcje - stanowiska służbowe,
- 4) datę wykonania badań odbiorczych,
- 5) ocenę kompletności dokumentacji przedłożonej do odbioru,
- 6) ocenę wyników badań odbiorczych,
- 7) potwierdzenie użycia do wykonania instalacji elektrycznej wyrobów i urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- 8) potwierdzenie realizacji wpisów do dziennika budowy o wykrytych wadach lub usterkach oraz stwierdzenie ich usunięcia,
- 9) oświadczenie komisji odbioru o wykonaniu (lub nie wykonaniu) instalacji elektrycznej zgodnie z umową, warunkami technicznymi przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, projektem, przepisami techniczno-budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,

- 10) decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- 11) ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- 12) podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,
- 13) wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

## 11. Podstawa płatności

Szczegółowe zasady płatności realizowane będą zgodnie z warunkami umowy. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę przedmiarową ustaloną dla danej pozycji przedmiaru robót pomnożona przez ilość obmiarową. Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty i wskazane w niniejszym dokumencie.

Ceny jednostkowe podane przez Wykonawcę muszą pokrywać wszystkie koszty wykonania robót i koszty związane z:

- wypełnieniem obowiązków wynikających z Umowy i wszystkich innych zobowiązań i wymagań związanych z prowadzeniem robót wyspecyfikowanych w Umowie lub wynikających z Umowy,
- kosztami analiz laboratoryjnych i kosztami związanymi z tymi analizami,
- kosztami dostawy, magazynowania, zabezpieczenia, ubezpieczenia materiałów i urządzeń oraz wszelkimi kosztami z tymi elementami związanym,
- sprzętem, jego dostawą,
- utrzymaniem, zasilaniem, zużyciem mediów dla potrzeb wykonania robót objętych Umową,
- wszelkimi pracami i materiałami pomocniczymi,
- kosztami ogólnymi, zyskiem, podatkami, robocizną, itd.,
- kosztami pośrednimi, w skład których wchodzi w szczególności: przygotowanie terenu pod budowę, utrzymanie zaplecza budowy, płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót,
- kosztami niezbędnych robót o charakterze tymczasowym lub towarzyszącym zapewniających ciągłość prac obiektów.

Ceny jednostkowe uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,

- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W cenach jednostkowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu podłoża.

Uznaje się, że Wykonawca znając zakres robot uwzględni w cenach jednostkowych i kwotach ryczałtowych wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do wypełnienia warunków Umowy. Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w ofercie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją przedmiaru robót. Poszczególne ceny jednostkowe zawierają wszelkie koszty i nakłady robot zasadniczych opisanych w niniejszej Specyfikacji (ST-SPŁ-E-1-ET), a także w dokumentacji projektowej i umowie. Ceny jednostkowe zawierają również wszelkie koszty i nakłady związane w wykonaniem robót tymczasowych i towarzyszących, opisanych w niniejszej Specyfikacji (ST-SPŁ-E-1-ET), a także wynikające z dokumentacji projektowej i Umowy.

**12. Dokumenty odniesienia – dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz. U. 2010 nr 243 poz. 1623, tekst jednolity Dz. U. 2013 poz. 1409 z późn. zm.),
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, ze zmianami),
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów wykonawczych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719),
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1997 nr 129 poz. 844, tekst jednolity Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 ze zmianami),
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów wykonawczych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719),
6. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
7. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
8. PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego (oryg.).
9. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
10. PN-IEC 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.

11. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
12. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
13. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
14. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne (oryg.).
15. PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa (oryg.).
16. PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
17. PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbioru.
18. PN-EN 62275:2010 (U) Systemy prowadzenia przewodów – opaski przewodów do instalacji elektrycznych.
19. PN-EN 60445:2011. Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów (oryg.).
20. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
21. PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia – Część 1: Zasady, wymagania i badania. PN-EN 60670-1:2005 (U) Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
22. PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
23. PN-EN 60898-1:2007 Sprzęt elektroinstalacyjny – Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych – Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
24. PN-EN 61008-1:2007 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB) – Część 1: Postanowienia ogólne.
25. PN-EN 61009-1:2008 Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO) – Część 1: Postanowienia ogólne.
26. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
27. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych Az1:2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
28. PN-E-93207:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania.

29. PN-E-93207:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki Az1:1999 odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania (Zmiana Az1).
30. PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Postanowienia ogólne (oryg.).
31. PN-EN 61439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne (DBO) (oryg.).
32. PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
33. PN-EN 62208:2011 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
34. PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego.
35. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych Az1:2000 Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az 1)
39. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
40. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
41. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.