

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
INSTALACJE AKPiA I BMS**

OBIEKT:

Budynek Uniwersyteckiego Centrum Stomatologicznego Gdańskiego
Uniwersytetu Medycznego

ADRES INWESTYCJI:

Gdańsk ul. Marii Skłodowskiej-Curie, działka nr 29/3, 62, 30, 31.

OBIEKT

Budynek Centrum Stomatologicznego Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego.

INWESTOR:

Gdański Uniwersytet Medyczny,
80-210 Gdańsk, ul. M. Skłodowskiej - Curie 3a.

OPRACOWAŁ:

Mgr inż. Mateusz Mareczko

DATA:

Czerwiec 2020r.

Spis treści

1. Wstęp.....	4
1.1. Typ robót.....	4
1.2. Przedmiot S.T.	4
1.3. Zakres robót objętych S.T.	4
1.4. Określenia podstawowe.....	9
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	15
1.5.1. Przekazanie terenu budowy.....	15
1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST	15
1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy.....	16
1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	16
1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa.....	16
1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	17
1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy	17
1.5.8. Ochrona i utrzymanie robót.....	17
1.5.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	17
1.5.10. Ubezpieczenie.....	18
2. Materiały	18
3. Sprzęt	19
4. Transport	19
5. Wykonanie robót.....	20
5.1. Wymagania ogólne	20
5.2. Ogólne wytyczne dla prac montażowych	21
5.3. Wytyczne szczegółowe wykonania robót elektrycznych	25
5.3.1. Szafy AKPiA / BMS.....	25
5.3.2. Instalacja zasilania gwarantowanego – UPS.....	26
5.3.3. Trasy kablowe	26
5.3.4. Instalacja odgromowa	26
5.3.5. Instalacja połączeń wyrównawczych.....	26
5.3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa	27
5.3.7. Ochrona przeciwporażeniowa.....	27
5.3.8. Instalacja systemu SAP	27
6. Kontrola jakości robót	27

6.1. Program zapewnienia jakości	27
6.2. Zasady kontroli jakości robót	28
6.3. Kontrola jakości materiałów	29
6.4. Kontrola i badania w trakcie robót.....	29
6.5. Certyfikaty i deklaracje.....	30
6.6. Dokumenty budowy	31
6.6.1. Dziennik budowy.....	31
6.6.2. Pozostałe dokumenty budowy.....	31
7. Wycena robót.....	31
7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru	31
8. Odbiór robót.....	31
8.1. Rodzaje odbiorów robót.....	31
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	32
8.3. Odbiór częściowy.....	32
8.4. Odbiór ostateczny (końcowy).....	32
8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.....	32
8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)	33
8.5. Odbiór po okresie rękojmi lub gwarancji	34
9. Podstawa rozliczenia robót	34
9.1. Ogólne ustalenia.....	34
9.2. Zasady rozliczenia i płatności	34
10. Dokumenty odniesienia.....	35
10.1. Normy	35
10.2. Ustawy	36
10.3. Rozporządzenia	36
10.4. Inne dokumenty i instrukcje:.....	37

1. Wstęp

1.1. Typ robót

- [1] CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- [2] CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- [3] CPV 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- [4] CPV 38424000-3 – Urządzenia pomiarowe i sterujące
- [5] CPV 45312310-3 – Ochrona odgromowa
- [6] CPV 45317300-5 – Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
- [7] CPV 45314300-4 – Instalowanie infrastruktury okablowania
- [8] CPV 45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia
- [9] CPV 45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- [10] CPV 45315700-5 – Instalowanie stacji rozdzielczych
- [11] CPV 45317000-2 – Inne instalacje elektryczne
- [12] CPV 48151000-1 – Komputerowy system sterujący
- [13] CPV 31214500-4 – Elektryczne tablice rozdzielcze

1.2. Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie realizacji zadania pt: . „Wielobranżowa dokumentacja projektowa Uniwersyteckiego Centrum Stomatologicznego.”.

Adres Inwestycji: ul. M. Skłodowskiej-Curie , Gdańsk, dz. nr ewid.: 29/3

Inwestor: Uniwersyteckie Centrum Stomatologiczne Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, 80-204 Gdańsk, ul. Dębowa 1a.

1.3. Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych Automatyki i BMS zgodnie z dokumentacją projektową, takich jak:

1. Wykonanie instalacji zasilających i sterowniczych Maszynowni Chłodu:
 - a. Integracja Agregatu Wody Lodowej po protokole ModBUS RTU (sygnał pracy, awarii wraz z kodem/rodzajem awarii, pozwolenie na start, moc chłodnicza, program czasowy, ciśnienie oleju, ilość pracujących sprężarek, godziny pracy), sterowanie twarodrutowe (sygnał pracy, awarii, pozwolenie na start),

- b. Zasilanie i sterowanie pompą obiegową dla obiegu KK (alarm suchobiegu z czujnika ciśnienia),
 - c. Monitoring temperatury,
 - d. Monitoring ciśnienia,
 - e. Integracja licznika energii elektrycznej zasilania AWL po protokole ModBUS RTU (odczyt parametrów z licznika energii),
2. Wykonanie instalacji sterowniczych Węzeł ciepła:
 - a. Monitoring Pracy i Awarii węzła – twarodrutowo,
 - b. Integracja kompaktowego węzła ciepła po protokole ModBUS RTU (odczyt pracy, awarii, program czasowy dla każdego obiegu, monitoring pomp w zakresie praca, stop, awaria, stanu zaworów regulacyjnych wraz z wartością procentową otwarcia, możliwość regulacji z BMS temperatury zadanej dla układów, monitoring ciśnienia dla każdego z układów wraz z alarmem o niskim ciśnieniu)
3. Monitoring i integrację liczników ciepła Węzeł ciepła:
 - a. Podłączenie 3 szt. liczników: CWU, CO, CT,
 - b. Integracja liczników po protokole ModBUS RTU (moc, energia, objętość, przepływ, Tzas., Tpowr., różnica temp.)
 - c. Zasilanie liczników 24 VAC,
4. Wykonanie instalacji zasilających i sterowniczych Central wentylacyjnych:
 - a. Każda centrala wyposażona w nowoprojektowaną szafę AKPiA ze sterownikiem PLC,
 - b. Montaż falowników w szafach,
 - c. Sygnały WE/WY zgodnie ze schematami szaf SA niniejszego opracowania
 - d. Centrala pracująca w trybie ECO lub NORMAL w programie czasowym,
 - e. Dla integracji silników EC lub falowników przewidzieć:
 - Stany pracy, awarii
 - Kod/rodzaj awarii
 - Prąd, napięcie, moc mierzony na wejściu, przetwornicy i wyjściu (o ile dostępny)
 - Prędkość obrotową
 - Kwitowanie awarii
5. Wykonanie instalacji zasilających i sterowniczych Wentylatorów wyciągowych:
 - a. Monitoring załączenia wentylatora wraz z programem czasowym ,
 - b. Monitoring awarii wentylatora,
 - c. Monitoring wyłącznika serwisowego wentylatora,
 - d. Załączenie wentylatora wraz z ewentualnym sterowaniem wydatkiem wentylatora (went. EC),
 - e. Zasilanie i sterowanie wentylatora ze skojarzonej szafy AKPiA centrali went. lub szafy ogólnej BMS,
6. Monitoring temperatury zewnętrznej i wilgotności – instalacja od północnej strony budynku w miejscu nienasłonecznionym i nienarażonym na działanie innych czynników, np. wywiewy / wyrzuty powietrza z budynku,
7. Monitoring zestawu hydroforowego na cele bytowe - PPOŻ:
 - a. Integracja po protokole ModBUS RTU,
 - b. Monitoring Pracy i Awarii zestawu – twarodrutowo,
 - c. Możliwość odczytu ciśnienia oraz jego zadawania przez BMS,
8. Monitoring instalacji gazów medycznych:
 - a. Monitoring poziomu butli tlenu – czujnik ciśnienia,
 - b. Monitoring poziomu butli podtlenu azotu – czujnik ciśnienia,
9. Monitoring instalacji próżni:

- a. Monitoring Pracy i Awarii – twarodrutowo,
10. Monitoring przepompowni PPOŻ:
 - a. Monitoring Pracy i Awarii – twarodrutowo,
11. Monitoring SUW:
 - a. Monitoring Pracy i Awarii, minimum, maksimum – twarodrutowo,
12. Monitoring Stacji wody zmiękczonej:
 - a. Monitoring Pracy i Awarii, minimum, maksimum – twarodrutowo,
 - b. Integracja po protokole ModBUS RTU (wymagany poziom soli o ile możliwe),
13. Monitoring przepompowni ścieków:
 - a. Monitoring Pracy i Awarii, minimum, maksimum – twarodrutowo
 - b. Poziom Maksimum – twarodrutowo,
14. Monitoring przepompowni deszczowej:
 - a. Monitoring Pracy i Awarii, minimum, maksimum – twarodrutowo
 - b. Poziom Maksimum – twarodrutowo,
15. Monitoring klimatyzacji SPLIT:
 - a. Integracja po protokole BACnet/IP,
 - b. Integracja układu SPLIT dla śmietnika, pom. odpadów medycznych, serwerowni, oraz pomieszczenia RG,
16. Monitoring Sprężarkowni:
 - a. Monitoring Pracy i Awarii sprężarki nr 1 – twarodrutowo,
 - b. Monitoring Pracy i Awarii sprężarki nr 2 – twarodrutowo,
17. Monitoring i integrację wodomierzy:
 - a. Integracja wodomierzy po protokole M-BUS,
 - b. Przewidziano integrację wodomierza głównego, SUW, SUW dla sterylizatorni oraz cele PPOŻ,
18. Monitoring oświetlenia awaryjnego:
 - a. Integracja sterownika monitoringu centralnego po protokole BACnet/IP (min. uszkodzenie oprawy z podaniem adresu, uszkodzenie źródła światła z podaniem adresu, doziemienie z podaniem linii, zdalne wykonanie testu sprawności, zdalne wykonanie testu wyładowczego akumulatorów. Program czasowy na strefy oświetlenia awaryjnego – praca oświetlenia awaryjnego w funkcji oświetlenia nocnego),
19. Monitoring podgrzewu rynien i zjazdu:
 - a. Monitoring Pracy i Awarii – twarodrutowo,
20. Monitoring zbiornika retencyjnego:
 - a. Poziom – twarodrutowo,
21. Monitoring instalacji elektrycznych (rozdzielnie, tablice):
 - a. Monitoring styku Ochronnika,
 - b. Monitoring styku Czujnika Zaniku Fazy,
 - c. Monitoring styku Wyłącznika głównego danej rozdzielnicy,
 - d. Integracja licznika energii elektrycznej zasilania obwodów siłowych danej tablicy po protokole ModBUS RTU (napięcia fazowe, napięcia międzyfazowe, prądy fazowe, prąd roboczy, częstotliwość, wsp. mocy, moc czynna; bierna; pozorna),
 - e. Integracja licznika energii elektrycznej zasilania obwodów oświetleniowych danej tablicy po protokole ModBUS RTU (napięcia fazowe, napięcia międzyfazowe, prądy fazowe, prąd roboczy, częstotliwość, wsp. mocy, moc czynna ;bierna ;pozorna),
22. Analizator sieciowy dla RGnn:
 - a. Integracja analizatora energii elektrycznej po protokole ModBUS TCP (napięcia fazowe, napięcia międzyfazowe, prądy fazowe, prąd roboczy, częstotliwość, wsp. mocy, moc czynna; bierna; pozorna fazowa i zbiorcza, energia czynna; bierna; pozorna fazowa i zbiorcza),

23. Trafostacja:
 - a. Monitoring temperatury uzwojeń i rdzenia poprzez ModBUS RTU
 - b. Monitoring temperatury pomieszczenia oraz komory transformatora
 - c. Monitoring twardodrutowy zgodnie z projektem szafy SA.BMS3,
 - d. Monitoring agregatu poprzez ModBUS RTU,
24. Sterowanie oświetleniem ciągów komunikacyjnych:
 - a. Sterowanie w funkcji dzień-noc zgodnie z programem czasowym,
 - b. Zezwolenie na załączenie z BMS poprzez stycznik w danej tablicy elektrycznej – 2 obwody wraz z monitoringiem,
25. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym:
 - a. Sterowanie w funkcji dzień-noc zgodnie z programem czasowym,
 - b. Zezwolenie na załączenie z BMS poprzez stycznik w danej tablicy elektrycznej wraz z monitoringiem,
26. Monitoring i integrację UPS:
 - a. Integracja UPS po protokole ModBUS TCP,
 - b. Monitoring Pracy i Awarii oraz szacowanego czasu pracy na baterii przy aktualnym zużyciu,
 - c. Integracja UPS na cele IT, BMS oraz w Trafostacji na potrzeby BMS,
27. Instalacja detekcji gazów dla garażu:
 - a. Monitoring Alarmu – twardodrutowo
 - b. Monitoring dwóch progów (ostrzeżenie i alarm) dla detekcji CO – twardodrutowo
 - c. Monitoring dwóch progów (ostrzeżenie i alarm) dla detekcji LPG – twardodrutowo
28. Monitoring i integrację automatyki pomieszczeniowej - zgodnie ze schematem PW_BMS_502 – Schemat automatyki pomieszczeniowej cz1. I PW_BMS_503 – Schemat automatyki pomieszczeniowej cz2.):
 - a. Integracja sterownika piętrowego automatyki pomieszczeniowej po protokole BACnet/IP,
 - b. Integracja zadajnika z wbudowanym czujnikiem temperatury do sterownika lokalnego po protokole KNX. Na zadajniku widoczne:
 - Wyświetlanie temperatury, przełączanie na wysw. pomiaru CO₂,
 - Wyświetlanie stanu pracy instalacji (grzanie / chłodzenie, nieaktywny),
 - Informacja o otwartym oknie z monitoringu kontaktronu,
 - Informacja o prawidłowych lub nieprawidłowych nastawach na zadajniku,
 - Wyświetlanie wartości zadanej temperatury i możliwość jej modyfikacji,
 - Wyświetlanie stopnia wystawienia KK w trybie AUTO, możliwość zmiany wystawienia w trybie ręcznym, powrót do trybu AUTO,
 - Zmiana trybu pracy instalacji (np. COMFORT, ECO, NIGHT, PROTECT),
 - Tryb tymczasowej obecności (np. po godzinach standardowego użytkowania),
 - Symbol blokady zadajnika z BMS,
 - Przyciski załączenia oświetlenia i wyłączenia oświetlenia (dla zadajników w wersji HVAC + oświetlenie lub tylko oświetlenie – 8 przycisków).
 - c. Sterowanie klimakonwektorami w układzie 4-rurowym (EC – 0-10VDC),
 - d. Sterowanie regulatorami VAV, zasilanie 24 VAC, wartość zadana oraz mierzona twardodrutowo – sygnały analogowe 0-10 VDC
 - e. Monitoring pomieszczenia dodatkowym czujnikiem temperatury dla pom. powyżej 50m²,
 - f. Sterowanie zaworem grzania i chłodzenia, sterowni 0-10VDC 24VAC / układ Tichelmann,

- g. Monitoring otwarcia okna (kontaktron),
- h. Sterowanie oświetleniem z zadajnika BMS, możliwość załączenia oświetlenia w danym pomieszczeniu w trybie BYPASSU poza harmonogramem czasowym (informacja na BMS),
- i. Na stacji BMS bezwzględnie należy przedstawić dla pomieszczeń (o ile występuje w danym pomieszczeniu):
 - Otwarcie okna
 - Wydajność, pracę i awarię KK,
 - Występowanie i strumień dla reg. VAV,
 - Stopień otwarcia zaworu grzania i chłodzenia (0-10VDC – z występowania)
 - Odczyty temperatury i CO₂,
 - Temperaturę zadaną, offset użytkownika (resetowalny centralnie codziennie / cotygodniowo),
 - Centrale funkcje alarmowe,
 - Funkcje harmonogramu czasowego danej grupy pomieszczeń,
 - Stan załączenia oświetlenia danego pomieszczenia.

Wykonanie w/w instalacji w zakresie AKPiA obejmuje:

1. Dostawę i montaż na obiekcie aparatury pomiarowej i regulacyjnej, która nie została ujęta w projekcie branży technologicznej,
2. Dostawę i montaż rozdzielnic AKPiA central, ogólnych BMS i automatyki pomieszczeniowej,
3. Uruchomienie rozdzielnic AKPiA central, ogólnych BMS i automatyki pomieszczeniowej,
4. Dostawę i ułożenie tras kablowych (korytek i kabli) do zasilania i sterowania urządzeń,
5. Dostawę i ułożenie kabli linii transmisyjnych pomiędzy szafami sterującymi urządzeń obiektowych i szafą AKPiA / BMS / automatyki pomieszczeniowej,
6. Ułożenie i podłączenie okablowania strukturalnego Światłowodowego Ethernet na potrzeby sieci BMS,
7. Ułożenie i podłączenie okablowania strukturalnego Ethernet kat. 6e na potrzeby sieci BMS,
8. Ułożenie i podłączenie okablowania strukturalnego BACnet / IP kat. 6e na potrzeby sieci BMS,
9. Ułożenie i podłączenie okablowania strukturalnego M-BUS na potrzeby sieci BMS,
10. Ułożenie i podłączenie okablowania strukturalnego ModBUS RTU na potrzeby sieci BMS,
11. Ułożenie i podłączenie okablowania strukturalnego ModBUS TCP na potrzeby sieci BMS,
12. Ułożenie i podłączenie okablowania strukturalnego KNX na potrzeby sieci BMS,
13. Zaprogramowanie i uruchomienie sterowników BMS (dla wszystkich szaf AKPiA niniejszego projektu),
14. Zaprogramowanie i uruchomienie zadajników pomieszczeniowych BMS,
15. System BMS należy wyposażyć w router VPN, z jednej strony podłączony do sieci zakładowej Ethernet (dostęp WWW), z drugiej do sieci BMS celem umożliwienia dostępu z zewnątrz dla serwisu AKPiA / BMS oraz Użytkownika.
16. Uruchomienie powiadamiania SMS z poziomu stacji BMS. Dostawa i utrzymanie karty SIM po stronie Zamawiającego
17. Wykonanie aplikacji wizualizacyjnej BMS znajdującej się na nowoprojektowanym serwerze Windows Server 2016/2019 i udostępnienie jej Użytkownikowi poprzez sieć wewnętrzną oraz odczyt WWW (po podłączeniu się do sieci przez VPN). Użytkownik będzie miał dostęp do systemu z dowolnego komputera po zainstalowaniu oprogramowania końcówki klienckiej, a który będzie wpięty do podsieci BMS lub wykonany będzie routing do tej sieci przez dział IT. Przewiduje się 5 licencji równoczesnego dostępu do serwera BMS.
18. Uruchomienie stacji klienckiej BMS w pom. ochrony – podgląd lokalny

19. Uruchomienie systemu automatyki i sterowania w porozumieniu z Wykonawcą części technologicznej.

W zakresie robót AKPiA / BMS rozumie się wszystko co zostało ujęte w dokumentacji projektowej – wykonawczej. Poniższy projekt, stanowi wytyczną do wykonania i odbioru robót budowlanych kompletnego i w pełni funkcjonalnego obiektu. W przypadku braku wyszczególnienia danego elementu czy akcesoriów, które to mogą być zawarte w projekcie warsztatowym lub jest wymagany względami projektu technologicznego, tak aby skończony budynek uznać za kompletny i zgodny z założeniami projektowymi, nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku wykonania tych elementów i nie stanowi podstawy do zmiany zakresu prac pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami a także podanymi poniżej:

- **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.
- **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.
- **Deklaracja zgodności** - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.
- **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.
- **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).
- **Połączenia wyrównawcze** - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.
- **Kable i przewody** - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.
- **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.

- **Urządzenia elektryczne** - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.
- **Odbiorniki energii elektrycznej** - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).
- **Klasa ochronności** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
- **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 a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), 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.
- **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.
- **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).
- **Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i 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,
 - montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
 - oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

- **Część dostępna** - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).
- **Miejsce wydzielone** - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.
- **Napięcie dotykowe U_d (źródłowe przy dotyku)** - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.
- **Przewód uziemiający** - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- **Uziemienie** - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.
- **Uziom** - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.
- **Zwody** - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).
- **Ochrona wewnętrzna** - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.
- **Instalacje wewnętrzne** - instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektem budowlanym.
- **Sieci** - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza.
- **Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).
- **Księga obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców

i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

- **Odbiór instalacji** - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji.
- **Rura osłonowa** - przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji teletechnicznej.
- **Kanał instalacyjny** – odkrywany kanał montowany na tynk, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczone są przewody instalacji teletechnicznych.
- **Stan testowania** – stan systemu, w którym działają procedury sprawdzenia sprawności technicznej systemu.
- **Stan uszkodzenia** – stan systemu, który uniemożliwia poprawne działanie systemu.
- **Stan alarmowania** – stan systemu alarmowego lub jego części, który jest wynikiem odpowiedzi systemu alarmowego na wystąpienie niebezpieczeństwa.
- **Instalowanie, zakładanie instalacji** – proces mocowania i wzajemnego łączenia części składowych i elementów systemu.
- **PH90** – cecha kabla określająca ciągłość dostaw energii (podtrzymanie funkcji kabla) przez kable o średnicy przewodów do 2,5mm przez 90 minut wg PN-EN 50200.
- **System kablowy E90** – zespół kabli i systemu nośnego (korytka, mocowania, rurki, uchwyty, kotwy) gwarantujący podtrzymanie funkcji kabla (ciągłość dostaw energii) w warunkach pożaru przez czas 90 minut.
- **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.
- **Wyrób budowlany** – należy przez to rozumieć wyrób, w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.
- **Materiały** – należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

- **Obiekt budowlany** – jest to budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi lub/i budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury.
- **Prace budowlano-montażowe związane z realizacją ekspozycji** – należy przez to rozumieć roboty wykończeniowe i roboty instalacyjne wykonywane w obiekcie budowlanym, bezpośrednio związane z przygotowaniem ekspozycji oraz rozmieszczenie dostaw i wykonanie usług niezbędnych dla rozmieszczenia dostaw, także bezpośrednio związanych z przygotowaniem ekspozycji.
- **Roboty budowlane** – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.
- **Remont** – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.
- **Urządzenia budowlane** – należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.
- **Teren montażu / budowy** – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane i instalacyjne oraz wykonywane są prace montażowe wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.
- **Droga tymczasowa (montażowa)** – należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu.
- **Odpowiednia zgodność** – należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- **Ustalenia techniczne** – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.
- **Dokumentacja powykonawcza** – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- **Oplata** – należy przez to rozumieć kwotę należności wnoszoną przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ.

- **Części obiektu lub etap wykonania** – należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.
- **Projektant** – należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.
- **Inspektor Nadzoru (Inwestorskiego)** – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy Inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzaniach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.
- **Polecenie Inspektora Nadzoru** – należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy/montażu.
- **Kierownik robót** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania pracami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca odpowiedzialność za określony w umowie zakres robót.
- **Instrukcja technicznej obsługi (eksploatacji)** – opracowana przez projektanta lub dostawcę urządzeń technicznych i maszyn, określająca rodzaje i kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.
- **Istotne wymagania** – oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać prace montażowe i roboty budowlane.
- **Normy europejskie** – oznaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.
- **Przedmiar robót** – to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

- **Robota podstawowa** – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.
- **Wspólny Słownik Zamówień (CPV)** – jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonych na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Zgodnie z postanowieniami rozporządzenia 2151/2003, stosowanie kodów CPV do określania przedmiotu zamówienia przez zamawiających z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dniem 20 grudnia 2003 r. Polskie Prawo zamówień publicznych przewidywało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 maja 2004 r.
- **Grupy, klasy, kategorie robót** – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r. w sprawie zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów (w przypadku nowych obiektów), przekaze dziennik budowy oraz po jednym egzemplarzu dokumentacji projektowej i SST.

1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje Wykonawcę zgłoszenia tego faktu „Zamawiającemu” do rozstrzygnięcia. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca prowadzi roboty w sposób, który nie pogorszy stanu technicznego i estetycznego terenu budowy. Po zakończonych robotach Wykonawca przywraca teren budowy do stanu pierwotnego.

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, wygody społeczności i innych.

Wykonawca podłącza na własny koszt i opomiaruje niezbędne media dla prowadzenia robót i ponosi koszty ich zużycia. Teren budowy będzie utrzymany w czystości. Wszystkie materiały poroźbiórkowe będą natychmiast usuwane i utylizowane.

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

1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

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

1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

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

1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań Sanitarnych.. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

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

1.5.8. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401). Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wykonawca ustanawia kierownika budowy, który wykonuje swoje obowiązki zgodnie z ustawą Prawo Budowlane i innymi aktami związanymi.

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

1.5.10.Ubezpieczenie

Wykonawca ubezpiecza budowę i mienie znajdujące się na terenie budowy. W tym celu zawiera stosowne umowy ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej za szkody wyrządzone osobom trzecim w związku z robotami budowlanymi i funkcjonowaniem terenu budowy, itp. Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia na każde żądanie „zamawiającego” polisy ubezpieczeniowej i dowodu opłacenia składek. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

2. Materiały

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej 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:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- 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.

Wykonawcy systemu BMS mogą zaproponować rozwiązania równoważne w stosunku do rozwiązań opisanych w niniejszej dokumentacji projektowej. Wykonawcy mogą zaproponować rozwiązania równoważne o takich samych parametrach lub je przewyższające, jednak ich obowiązkiem jest udowodnienie równoważności.

Jeśli Wykonawca powołuje się na rozwiązania równoważne, jest zobowiązany będzie poinformować o tym Inwestora/Zamawiającego w swojej ofercie i wykazać, że oferowane rozwiązania równoważne spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej.

3. Sprzęt

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualne dokumenty i certyfikaty uprawniające do ich eksploatacji.

4. Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości

tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Należy oba przewody połączyć w rozdzielni. W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe oraz podstawy bezpiecznikowe o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników, wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć. W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji otrzymanych dokumentów definiujących usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.

Wszystkie elementy nie ujęte w opracowaniu, a zdaniem wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji muszą być dostarczone i zamontowane.

5.2. Ogólne wytyczne dla prac montażowych

Połączenia elektryczne przewodów:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Połączenia elektryczne kabli:

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówek lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

Śruby i wkrety w połączeniach:

- Śruby i wkrety do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:

- W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem w oprawach oświetleniowych i w

podobnym osprzęcie, przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-„ z gwintem (oprawką).

Montaż urządzeń teletechnicznych i osprzętu:

- Montaż urządzeń teletechnicznych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.
- Nie należy przekraczać dopuszczalnych promieni gięcia przewodów.
- Zabrania się przekraczania określonych przepisami długości kabli instalacji teletechnicznej tj. 90 m dla kabla UTP oraz 70 m dla kabla koncentrycznego.
- Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

Śruby i wkręty w połączeniach:

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-„ z gwintem (oprawką).

Prowadzenie i montaż instalacji:

- Trasowanie polega na wykonaniu następujących czynności:
- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku,
- wytyczenie miejsc pod montaż korytek i rur osłonowych,
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych),
- wycięcie lub wykucie bruzdy jeżeli jest to konieczne.

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Ustalenie miejsc montażu osprzętu oraz przejść przez ściany i stropy. Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym

można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

Kucie i zaprawianie bruzd

- W pomieszczeniach gdzie to konieczne należy wykonać bruzdy na potrzeby montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodów wtykowych z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcje, zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Prace spawalnicze:

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.
- wszelkie połączenia spawane zabezpieczyć przed korozją masą bitumiczną

Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu:

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory,
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępki izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

Podejścia do odbiorników:

- Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Przyłączanie odbiorników:

- Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Próby pomontażowe:

- Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót

wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

Układanie przewodów i kabli

Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi w albumie tras kablowych. Każde przejście przewodów kabelkowych przez ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane. Sposób ułożenia trasy przewodów kabelkowych w każdym przypadku musi zapewniać łatwość ich wymiany. Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów zasilających urządzenia AKPiA / BMS: 1,5 mm² Cu, obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych: 2.5 mm² Cu. Poziom izolacji przewodów kabelkowych: 750V. Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj.:

- przewód ochronny PE - kolor żółtozielony,
- przewód neutralny N - kolor niebieski,
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor siwy, brązowy, czarny.

Przy układaniu przewodów należy zachować odstęp min. 1m od przewodów sygnałowych. Trasy przewodów powinny przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb. Trasa przebiegu przewodów powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Wykonawca ma obowiązek uzyskać zatwierdzenie przez Projektanta wszystkich tras kablowych przed ich wykonaniem.

Sposób wykonania instalacji

Instalacje kablowe prowadzić w rurkach PVC, w korytkach lub drabinkach kablowych. Zachować odpowiednie odległości pomiędzy kablami silnoprądowymi / zasilającymi, pomiarowymi i transmisyjnymi. Kable muszą spełniać normę CPR \geq Eca i być w wykonaniu nierozprzestrzeniającym płomienia. Instalacje pomiarowe wykonać kablami typu ekranowanymi. Kable muszą spełniać normę CPR \geq Eca i być w wykonaniu nierozprzestrzeniającym płomienia. Instalacje transmisyjne pomiędzy sterownikami / modułami wykonać kablami przeznaczonymi dla danej magistrali komunikacyjnej. Instalacje transmisyjne na poziomie magistrali Ethernet / BACnet IP wykonać kablami UTP / FTP kat. 6a. Kable muszą spełniać normę CPR \geq Eca i być w wykonaniu nierozprzestrzeniającym płomienia.

Wszystkie aparaty i listwy w szafie AKPiA oznaczyć trwale za pomocą naklejek na białym lub żółtym tle i wypełnionych czarnym tekstem, mocowanych za pomocą klejącej taśmy. Każda szafa AKPiA ma posiadać tabliczkę znamionową informującą o:

- Nazwie szafy

- Moc znamionowej
- Prądzie znamionowym
- Dacie prefabrykacji
- Układzie zasilania (1x230 lub 3x230/400 V 50Hz)
- Rozdzielniczy, z której jest zasilania, oznaczeniu zabezpieczenia oraz prądzie znamionowym,

Wszystkie przewody podłączone w rozdzielnicach należy oznaczyć zgodnie z dokumentacji AKPiA przy pomocy trwałych oznaczników – na końcu, początku oraz przy rozgałęzieniach. Kable przy poszczególnych urządzeniach obiektowych oraz przy wprowadzeniu do szafy AKPiA muszą być oznaczone zgodnie z projektem AKPiA stałą tabliczką. Kable należy oznaczać z pełnym OME, np. =Szafa SA1+A1-21EW1. W przypadku podłączenia kilku urządzeń wykonawczych z jednego sygnału sterującego zastosować puszki rozgałęźne. Opisy szaf i elementów na elewacji szaf powinny być w postaci naklejek na białym, żółtym lub szarym tle i wypełnionych czarnym tekstem, mocowanych za pomocą klejącej taśmy (dopuszcza się stosowanie tabliczek laminowanych). Szafy zasilająco-sterujące należy wyposażać w dławiki z tworzywa tak, aby jeden przewód zasilający lub sterowniczy przechodził przez dławik; należy pozostawić 5% rezerwę zaślepionych dławików. Kable zasilające i kable sterownicze należy podłączyć do listew zaciskowych tak, aby tylko jeden przewód z zewnątrz i nie więcej niż dwa przewody wewnętrzne były podłączone do każdego zacisku. Połączenia wewnętrzne należy wykonać przewodami instalacyjnymi jednożyłowymi zakończonymi tulejkami kablowymi. Ekrany kabli sterujących można łączyć ze sobą i podłączyć z jednej strony do zacisków ochronnych (żółto-zielonych lub specjalnych do ekranów kabli) w szafie. Siłowniki i czujniki montowane na zewnątrz należy zabezpieczyć puszką ochronną, umożliwiającą łatwy dostęp do urządzenia. Przy wszystkich czujnikach kanałowych należy obok czujnika wykonać otwór kalibracyjny zaślepiony dławikiem.

5.3. Wytyczne szczegółowe wykonania robót elektrycznych

5.3.1. Szafy AKPiA / BMS

Szafy AKPiA i BMS są zasilane przez branżę elektryczną, zgodnie z wymaganiami danej szafy AKPiA. Rozdzielnicę wykonać jako szafę wolnostojącą, zamykaną na klucz, o stopniu ochrony min. IP54. Obwody należy wyprowadzać z rozdzielniczy poprzez listwę zaciskową. W rozdzielniczy zostawić min. 20% rezerwy miejsca. Szczegóły zgodnie z dokumentacją projektową. Montaż aparatów na szynie 35 mm. Przewody łączące aparaty wewnątrz szafy należy prowadzić w korytach grzebieniowych. Wszystkie aparaty w szafie powinny być trwale i czytelnie oznaczone. Wszystkie stany i przełączenia instalacji mają być dostępne ze stacji operatorskiej BMS lub z lokalnego pulpitu operatorskiego.

Sterowniki PLC będą zabudowane w szafach AKPiA – zgodnie z topologią BMS. Wyposażenie elektryczne związane z zasilaniem odbiorników, sterowaniem i kontrolowaniem układów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji obiektu winno być dostarczone i zainstalowane przez wykonawcę systemu BMS.

5.3.2. Instalacja zasilania gwarantowanego – UPS

Na potrzeby sterowników PLC, szafy AKPiA / BMS zostaną zasilone z napięcia gwarantowanego UPS. Zasilanie wykonuje branża elektryczna.

5.3.3. Trasy kablowe

Do rozprowadzenia kabli i przewodów przewiduje się zastosowanie drabin/koryt kablowych dowolnego producenta, ale o grubości blachy min 1,5 mm /1 mm, cynkowanych metoda Sendzimira i rurki elektroizolacyjne. Wszystkie połączenia wykonać zgodnie z danymi katalogowymi producenta. W miejscach gdzie nie ma zaprojektowanych tras kablowych kable mocować do ścian i stropów za pomocą systemowych uchwytów. Zabrania się prowadzenia luźno kabli nad sufitami podwieszanymi. Trasy kablowe wykonać w oparciu o rozwiązania systemowe producenta.

Wyprowadzenie kabli na dach należy wykonać przez przepusty kablowe ze zintegrowanym kołnierzem. Kable na dachu należy prowadzić w korytach kablowym cynkowanym ogniowo z pokrywą na podstawkach betonowych oraz osłaniać rurami odpornymi na promieniowanie UV na podstawach betonowych - od trasy kablowej do urządzenia.

5.3.4. Instalacja odgromowa

W projektowanym budynku Centrum Stomatologicznego Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej zgodnie z obowiązującymi arkuszami normy PN-EN 62305:2011. Obiekt zakwalifikowano do IV klasy ochrony odgromowej.

5.3.5. Instalacja połączeń wyrównawczych

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-54. Zakłada się wykonanie połączeń wyrównawczych łącząc do szyn wyrównania potencjałów:

- a. Szyny "PE" rozdzielnic,
- b. Szyny "PE" szaf,
- c. Dostępne metalowe elementy konstrukcji koryt kablowych,

5.3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyladowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi. W projektowanej rozdzielnicy głównej obiektu należy przewidzieć ochronniki klasy T1+T2, natomiast w tablicach piętowych należy zainstalować ochronniki klasy T2. Ochronę przepięciową wykonać zgodnie z obowiązującymi arkuszami normy PN-EN 62305.

5.3.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54.

5.3.8. Instalacja systemu SAP

Szafy BMS posiadają połączenie z systemem SAP. System winien zostać wykonany przez branżę PPOŻ. Integracja szaf z systemem pożarowym ma za zadanie zapewnić informację w przypadku wystąpienia pożaru. Informacja o pożarze jest przekazywana w postaci sygnału cyfrowego do sterowników PLC.

6. Kontrola jakości robót

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- poprawności działania systemów i urządzeń.

6.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST.

Termin opracowania: 7 dni od dnia przekazania placu budowy lub ustalony inny termin.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- lokalizację i elementy składowe zaplecza budowy,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- wykaz materiałów podstawowych, które mają być zastosowane z zaznaczeniem producenta, sprzedawcy i podstawy dopuszczenia do stosowania (certyfikat, deklaracja zgodności, znak bezpieczeństwa).

Uzupełnienia i poprawki PZJ będą wprowadzane okresowo podczas trwania budowy i przedstawione inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i

SST. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

6.3. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

6.4. Kontrola i badania w trakcie robót

Wszystkie badania i pomiary (próby) będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

W trakcie robót wymagane są następujące prace kontrolne:

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu,
- sprawdzenie poprawności montażu opraw,
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych.
- sprawdzenie ciągłości wykonanych połączeń,
- kontrola poprawności montażu tras kablowych,
- kontrola poprawności montażu i oznaczenia kabli niepalnych,
- kontrola poprawności wykonania prac zanikowych.

Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać m.in w zakresie:

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- zgodności faz,
- skuteczności ochrony od porażień,
- pomiar rezystancji uziemienia
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji,
- sprawdzenie i pomiary natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem.
- pomiary pomontażowe okablowania strukturalnego pionowego oraz poziomego,
- sprawdzenie poprawności działania czujników dymu poprzez zadymienie,
- sprawdzenie poprawności załączenia się awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- sprawdzenie działania systemu SSP,

- sprawdzenie działania systemu pętli indukcyjnej,
- sprawdzenie działania systemu domofonowego,
- sprawdzenie działania systemu KD,
- sprawdzenie działania systemu CCTV,
- sprawdzenie działania systemu przywoławczego,
- sprawdzenie działania systemu nagłośnienia,
- sprawdzenie działania instalacji telefonicznej,
- sprawdzenie poprawności współpracy systemu oddymiania z systemem sygnalizacji pożaru

6.5. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby budowlane, które:

- A. Nadają się do stosowania przy wykonywaniu robót zgodnie z postanowieniami ustawy z dnia 16.04.2004 r o wyrobach budowlanych, tj został:
 - 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
 - 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
 - 3) oznakowany znakiem budowlanym,
- B. B. względnie zostały dopuszczone do stosowania przed wejściem w życie w/w ustawy i:
 - 1) posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji.
 - 2) posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których oznakowanie lub ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakikolwiek materiał, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.6. Dokumenty budowy

6.6.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy.

6.6.2. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły badań, sprawdzeń, prób, rozruchu,
- f) protokoły z narad i ustaleń,
- g) operaty geodezyjne,
- h) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

7. Wycena robót

7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru

Z uwagi na rozliczenie ryczałtowe nie przewiduje się prowadzenia obmiaru robót dla prac wynikających z dokumentacji projektowej stanowiącej podstawę do opracowania oferty.

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy. Jednocześnie zgłoszenie gotowości do odbioru z potwierdzeniem przez Inspektora Nadzoru zostaje przekazane „Zamawiającemu”. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu (wady trwale nie dające się usunąć, pozwalające na użytkowanie), komisja postępuje wg postanowień umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
2. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
3. oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami.
4. oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy,
5. wyniki pomiarów kontrolnych, prób, badań, sprawdzeń i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),
7. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
8. instrukcje obsługi urządzeń systemu BMS oraz protokół z przeszkolenia personelu Zamawiającego/Użytkownika.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub jakościowego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

Jeśli odbiór ostateczny robót zakończy się pozytywnie, komisja podpisuje protokół odbioru końcowego. Data spisania protokołu jest datą zakończenia realizacji zamówienia.

8.5. Odbiór po okresie rękojmi lub gwarancji

Odbiór polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniają się w tym okresie (opinia Użytkownika/Administratora obiektu). Odbiór będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. Podstawa rozliczenia robót

9.1. Ogólne ustalenia

Podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie, harmonogramie rzeczowo - finansowym). Przewiduje się płatność raz w miesiącu, chyba że umowa stanowi inaczej.

Harmonogram rzeczowo – finansowy opracowuje Wykonawca na podstawie kosztorysu ofertowego przedstawiając w nim miesięczne zaawansowanie prac w poszczególnych elementach jak i ich wartości. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne 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 przesławnych 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.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Normy

Lp.	Symbol	Opis
1.	PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
2.	PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
3.	PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
4.	PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
5.	PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
6.	PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
7.	PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
8.	PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
9.	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
10.	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
11.	PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

Lp.	Symbol	Opis
12.	PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami
13.	PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
14.	PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
15.	PN-EN 60445:2010	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
16.	PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
17.	PN-E-05010:1991	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
18.	PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
19.	PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
20.	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy - kod IP1
21.	PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/A1:2008	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
22.	PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa
23.	PN-ISO 7010:2006	Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej

10.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późn. zmianami. Nr 207, poz. 2016
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej- tekst jednolity – Dz.U. Nr 147 z 2000 r. poz. 1229 z późniejszymi zmianami.

10.3. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego {Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664}.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 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. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 121, poz. 1138)

10.4. Inne dokumenty i instrukcje:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Instalacje elektryczne. Warunki techniczne z komentarzami. Wymagania odbioru i eksploatacji. Przepisy prawne i normy. Wydanie III. Warszawa, COBO-Profil, COBR Elektromontaż 2000.
- 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.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część C: zabezpieczenie i izolacje, zeszyt 1: Pokrycia dachowe, wydane przez ITB – Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.
- inne przywołane w Projekcie wykonawczym systemu BMS