

GRUPA CPV 45300000-0
ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI BUDOWLANYCH

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST - 04.01
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych przy przebudowie reaktora biologicznego (wraz z wymianą drabinek kablowych i instalacji oświetlenia na istniejących pomostach reaktora biologicznego i pompowni ścieków) w oczyszczalni ścieków w Głogowie realizowanych w zakresie Zamówienia.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i integralna część Umowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych objętych zakresem Zamówienia.

Specyfikacja techniczna obejmuje wytyczne wykonania zasilania oraz sterowania urządzeń technologicznych reaktora biologicznego oraz instalacji oświetlenia pomostów. Urządzenia technologiczne należy podłączyć do istniejącego systemu sterowania (szafa A1PLC ze sterownikiem programowalnym) oraz szafy sterowniczej A1a3. Specyfikacja obejmuje również wymianę drabin i koryt kablowych zabudowanych na istniejących pomostach na nowe ze stali nierdzewnej .

W zakres robót wchodzi:

a) Zmiana w obwodzie zasilania rozdzielnic napędów technologicznych A1a3 w ramach której należy:

- wymienić (demontaż istniejącego /dostawa nowego/montaż nowego) główny wyłącznik rozdzielnic A1a3 250A na nowy o parametrach podanych w Dokumentacji Projektowej - w projekcie wykonawczym (PW)

- wymienić (demontaż istniejącego /dostawa nowego/montaż nowego) wyłącznik w rozdzielnicy A1 zasilający rozdzielnicę A1a3, 250A na nowy o parametrach podanych w Dokumentacji Projektowej – w projekcie wykonawczym
- wymienić (demontaż istniejącego /dostawa nowego/montaż nowego) kabel zasilający rozdzielnicę A1a3 (z A1 do A1a3) 4x 240mm² (Al.) na nowy 4 x 240mm²(Cu)
- wykonać pomiary i próby odbiorcze

b) Montaż nowych oraz wymiana istniejących tras kablowych (koryta i drabiny kablowe)

- dostarczyć i zamontować nowe trasy kablowe (na nowych pomostach)
- zdemontować uszczelnienia przejść/przepustów kablowych
- Odpiąć kable prowadzone w wymienianych korytkach lub drabinach kablowych od urządzeń
- Oznaczyć ww. kable oraz końcówki przewodów tak by można było je ponownie podpiąć do odpowiednich urządzeń
- Wyjąć kable z koryt ułożyć na pomostach lub podwiesić na linkach poniżej pomostów oraz zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływem warunków atmosferycznych (zabezpieczyć obcięte końce kabli przed wnikaniem wody)
- Zdemontować oraz zmagazynować w miejscu wskazanym przez Inwestora istniejące drabiny oraz koryta kablowe
- Dostarczyć i zamontować nowe drabiny oraz koryta kablowe (po wymianie barier na nowe)
- Ułożyć w nowych korytkach/drabinach istniejące kable -przewidziane do ponownego montażu, oraz nowe kable zaprojektowane w Dokumentacji Projektowej
- Podpiąć kable do wcześniej przygotowanych urządzeń
- wykonać pomiary i próby odbiorcze
- uszczelnić powykonawczo przejścia/przepusty kablowe.

c) Zmiany w obwodach nowych mieszadeł AG31.10, AG31.30, AG31.40, AG32.10, AG32.30, AG 32.40 (6 szt.) zastępujących istniejące, projektowane w nowej lokalizacji, w ramach których należy;

- zweryfikować nastawy istniejących zabezpieczeń w rozdzielnicy A1a3 z parametrami elektrycznymi nowych silników, zabezpieczenia przeciążeniowe ustawić na 1..1,1 In silnika, ewentualnie wymienić na nowe (demontaż istniejących /dostawa nowych/montaż nowych) zgodnie z Dokumentacją Projektową - projektem wykonawczym.
- zweryfikować, ewentualnie wymienić na nowe(demontaż istniejących /dostawa nowych/montaż nowych) zgodnie z Dokumentacją Projektową - projektem wykonawczym, styczniki sterowania napędami
- zamontować w rozdzielnicy A1a3 nowe przełączniki zabezpieczeń silników MINI CAS II (dostawa wraz z urządzeniami technologicznymi)

- wymienić (zdemontować istniejące i zamontować nowe) przyciski kasowania awarii zamontowane na elewacji
- wykonać nowe połączenia elektryczne w obwodach sterowania i siły zgodnie z Dokumentacją Projektową - PW (demontaż w koniecznym zakresie połączeń istniejących, wykonanie nowych połączeń)
- wymienić (demontaż istniejących /dostawa nowych/montaż nowych) kable zasilające oraz sterownicze na nowe –zgodnie z Dokumentacją Projektową wg specyfikacji w części rysunkowej PW
- wymienić (zdemontować istniejące/dostarczyć nowe/zamontować nowe), urządzenia sterowania lokalnego (przełącznik sterowania, rozłącznik remontowy) zlokalizowane na pomoście reaktora biologicznego
- wykonać i zamontować konstrukcje wsporcze (analogiczne do istniejących) oraz ich zadaszenie ww. elementów sterowania lokalnego. Alternatywnie po uzgodnieniu z Inwestorem odświeżyć (oczyścić z zabezpieczyć antykorozyjne) i przenieść w nowe lokalizacje istniejące konstrukcje
- wykonać nowe połączenia elektryczne w obwodach sterowania i siły (w rozdzielnicach oraz na pomoście reaktora biologicznego) zgodnie z Dokumentacją Projektową - PW (demontaż w koniecznym zakresie połączeń istniejących, wykonanie nowych połączeń)
- wykonać konieczne poprawki w oprogramowaniu systemu sterowania oraz wizualizacji
- wykonać uruchomienie i regulację układu sterowania
- wykonać pomiary i próby odbiorcze

d) Dla mieszadeł projektowanych (2 szt) AG31.21, AG32.21 należy:

- dostarczyć i zamontować zgodnie z Dokumentacją Projektową - PW nowe urządzenia (wyłączniki, stycznik, przekaźniki, listwy itd.) analogicznie do urządzeń istniejących mieszadeł, w rozdzielnicy A1a3
- zamontować w rozdzielnicy A1a3 nowe przekaźniki zabezpieczeń silników MINI CAS II (dostawa wraz z urządzeniami technologicznymi)
- zweryfikować nastawy zabezpieczeń w rozdzielnicy A1a3 z parametrami elektrycznymi nowych silników, zabezpieczenia przeciążeniowe ustawić na 1..1,1 In silnika
- zamontować w rozdzielnicy A1PLC nowe przekaźniki oraz listwy obwodów sterowania
- wykonać nowe połączenia elektryczne w obwodach sterowania i siły zgodnie z Dokumentacją Projektową - PW
- dostarczyć oraz zamontować nowe kable zasilające oraz sterownicze – zgodnie z Dokumentacją Projektową wg specyfikacji w części rysunkowej PW
- dostarczyć oraz zamontować nowe urządzenia sterowania lokalnego (przełącznik sterowania, rozłącznik remontowy) zlokalizowane na pomoście reaktora biologicznego.
- wykonać i zamontować konstrukcje wsporcze (analogiczne do istniejących) oraz ich zadaszenie ww. elementów sterowania lokalnego
- wykonać nowe połączenia elektryczne w obwodach sterowania i siły (w rozdzielnicach oraz na pomoście reaktora biologicznego) zgodnie z Dokumentacją Projektową - PW (demontaż w koniecznym zakresie połączeń istniejących, wykonanie nowych połączeń)
- wykonać konieczne poprawki w oprogramowaniu systemu sterowania oraz wizualizacji
- wykonać pomiary i próby odbiorcze
- wykonać uruchomienie i regulację układu sterowania

e) Dla Pomp P31.50, P32.50, w komorach anoksycznych

- zweryfikować nastawy istniejących zabezpieczeń w rozdzielnicy A1a3 z parametrami elektrycznymi nowych silników, zabezpieczenia przeciążeniowe ustawić na 1..1,1 In silnika, ewentualnie wymienić na nowe (demontaż istniejących /dostawa nowych/montaż nowych) zgodnie z projektem wykonawczym.
- zamontować w rozdzielnicy A1a3 nowe przekaźniki zabezpieczeń silników MINI CAS II (dostawa wraz z urządzeniami technologicznymi)
- dostarczyć i zamontować na elewacji rozdzielnicy A1a3 , przyciski kasowania awarii
- przeprogramować istniejące przetwornice częstotliwości
- wykonać nowe połączenia elektryczne w obwodach sterowania i siły zgodnie z Dokumentacją Projektową - PW (demontaż w koniecznym zakresie połączeń istniejących, wykonanie nowych połączeń)
- wymienić (demontaż istniejących /dostawa nowych/montaż nowych) kable zasilające oraz sterownicze na nowe – zgodnie z Dokumentacją Projektową wg specyfikacji w części rysunkowej PW
- wymienić (zdemontować istniejące/dostarczyć nowe/zamontować nowe), urządzenia sterowania lokalnego (przełącznik sterowania, rozłącznik remontowy) zlokalizowane na pomoście reaktora biologicznego
- wykonać i zamontować konstrukcje wsporcze (analogiczne do istniejących) oraz ich zadaszenie ww. elementów sterowania lokalnego. Alternatywnie po uzgodnieniu z Inwestorem odświeżyć (oczyścić z zabezpieczyć antykorozyjne) i przenieść w nowe lokalizacje istniejące konstrukcje
- wykonać nowe połączenia elektryczne w obwodach sterowania i siły (w rozdzielnicach oraz na pomoście reaktora biologicznego) zgodnie z PW (demontaż w koniecznym zakresie połączeń istniejących, wykonanie nowych połączeń)
- wykonanie koniecznych poprawek w oprogramowaniu systemu sterowania oraz wizualizacji
- wykonać pomiary i próby odbiorcze
- wykonać uruchomienie i regulację układu sterowania

f) Dla pomp projektowanych P31.60, P32.60 w komorach tlenowych należy:

- dostarczyć i zamontować zgodnie z PW nowe urządzenia (wyłączniki, stycznik, przekaźniki, listwy itd.) analogicznie do urządzeń istniejących mieszadeł, w rozdzielnicy A1a3
- zamontować w rozdzielnicy A1a3 nowe przekaźniki zabezpieczeń silników MINI CAS II (dostawa wraz z urządzeniami technologicznymi)
- dostarczyć i zamontować nowe przetwornice częstotliwości w pobliżu rozdzielnicy A1a3, w tym celu należy wykonać konstrukcję wsporczą analogiczną do konstrukcji istniejących przetwornic
- zweryfikować nastawy zabezpieczeń w rozdzielnicy A1a3 z parametrami elektrycznymi nowych silników oraz przetwornic częstotliwości.
- zamontować w rozdzielnicy A1PLC nowe przekaźniki oraz listwy obwodów sterowania
- wykonać nowe połączenia elektryczne w obwodach sterowania i siły zgodnie z PW
- dostarczyć oraz zamontować nowe kable zasilające oraz sterownicze -specyfikacja w części rysunkowej PW

- dostarczyć oraz zamontować nowe urządzenia sterowania lokalnego (przełącznik sterowania, rozłącznik remontowy) zlokalizowane na pomoście reaktora biologicznego.
- wykonać i zamontować konstrukcje wsporcze (analogiczne do istniejących) oraz ich zadaszenie ww. urządzeń sterowania lokalnego
- wykonać nowe połączenia elektryczne w obwodach sterowania i siły (w rozdzielnicach oraz na pomoście reaktora biologicznego) zgodnie z PW (demontaż w koniecznym zakresie połączeń istniejących, wykonanie nowych połączeń)
- wykonać konieczne poprawki w oprogramowaniu systemu sterowania oraz wizualizacji
- wykonać pomiary i próby odbiorcze
- wykonać uruchomienie i regulację układu sterowania

g) W celu wymiany istniejącego oświetlenia pomostów należy

- Zdemontować istniejące oprawy oświetleniowe
- Zdemontować istniejące kable, puszki przyłączeniowe oświetlenia
- Dostarczyć oraz zamontować nowe oprawy oświetleniowe na pomostach z wymienionymi barierami
- Dostarczyć oraz zamontować skrzynki przyłączeniowe
- Dostarczyć oraz ułożyć w nowych korytkach/drabinach kablowych nowe kable instalacji oświetleniowej
- wykonać pomiary i próby odbiorcze

h) Dla instalacji oświetlenia nowych pomostów

- dostarczyć i zamontować skrzynki przyłączeniowe na pomostach
- wykonać i zamontować konstrukcje wsporcze opraw oświetleniowych
- dostarczyć i zamontować nowe oprawy oświetleniowe
- dostarczyć i ułożyć nowe kable zasilające
- wykonać połączenia elektryczne
- wykonać pomiary i próby odbiorcze

i) W celu przeniesienia, urządzeń pomiarowych, skrzynek z przełącznikami sterowania, rozłączników remontowych, gniazd zasilających, nie przewidzianych do wymiany w zakresie przebudowy reaktora, lecz przeznaczonych do dalszej eksploatacji należy:

- Jednocześnie oznaczyć a następnie zdemontować (po wcześniejszym odłączeniu kabli pkt. a)) ww. urządzenia wraz z konstrukcjami wsporczymi oraz zadaszeniem
- Zweryfikować zdemonтовane urządzenia, przeznaczone do ponownego wykorzystania, pod względem przydatności do dalszego użytku oraz po uzgodnieniu z Inwestorem odświeżyć (oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjne) a następnie zmagazynować
- Zamontować przenoszone (na nowe barierki) urządzenia i konstrukcje na pomostach z wymienionymi barierami oraz trasami kablowymi
- Wykonać połączenia elektryczne
- Wykonać pomiary i próby odbiorcze

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST-00.00 -Wymagania ogólne.

1.4.1. AKP – aparatura kontrolno -pomiarowa

1.4.2. PW - projekt wykonawczy branży Instalacje elektryczne, stanowiący element Dokumentacji Projektowej

1.4.3 DC – prąd stały

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00: Wymagania ogólne.

Kolejność realizacji poszczególnych zadań przy budowie zostanie ustalona przez Kierownika Robót w oparciu o technologię robót i kolejność dostawy materiałów i urządzeń.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Materiały powinny posiadać własności określone w dokumentacji projektowej oraz ST, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora Nadzoru.

Materiały powinny być odporne (lub skutecznie zabezpieczone) na warunki jakie występują w miejscu instalacji. Należy uwzględnić występowanie agresywnego środowiska jakie generują ścieki. Powinny również posiadać wymagane odrębnymi przepisami certyfikaty i dopuszczenia.

Materiałami są:

- urządzenia sterowania lokalnego wraz z konstrukcjami wsporczymi (wykonanie zgodne z dokumentacją projektową)
- skrzynki przyłączowe opraw oświetleniowych (wykonanie zgodne z dokumentacją projektową)
- oprawy oświetleniowe
- aparatura łączeniowa do montażu w rozdzielnicach A1, A1a3, A1PLC tj. wyłączniki, przekaźniki, przyciski sterownicze, złączki
- przewody montażowe do montażu w rozdzielnicach A1, A1a3, A1PLC
- rury osłonowe kablowe, rurki instalacyjne, korytka i drabinki kablowe, korytka grzebieniowe, listwy instalacyjne PCV
- kable zasilające (stosować końcówki ocynowane)
- przewody sterownicze (stosować ocynowane)
- dodatkowe konstrukcje wsporcze (wykonanie warsztatowe)
- zaciski listwowe, płytki skrajne.

Wszystkie zamontowane urządzenia elektryczne muszą być przystosowane do napięcia zasilania 400/230V (jednofazowe 230V) 50Hz lub odpowiednio 24V DC.

3. SPRZĘT

Prace związane z wykonaniem robót branży elektrycznej będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: wiertarki, spawarka elektryczna, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o przekrojach od 0,5mm² do 240mm², mierniki elektroniczne, wielofunkcyjne kalibratory pomiarów, narzędzia specjalizowane dla potrzeb uruchomienia i pomiarów, komputery przenośne i programatory.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz przygotowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru: PZJ i projektu organizacji robót.

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

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta takich jak temperatura czy wilgotność otoczenia.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W przypadku jednostek kompletacyjnych, np. szaf sterowniczych, przewidzieć możliwość demontażu szczególnie wrażliwych urządzeń, osobny ich transport i ponowny montaż w szafie na obiekcie.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- ciągnik kołowy 37-50kM
- ciągnik kołowy 75-85kM
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t
- Samochód dostawczy do 1t
- żuraw samochodowy 4t

Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inspektora Nadzoru.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

5.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Projektowaną instalację powinna wykonać firma mająca doświadczenie w realizacji podobnych robót. Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi oraz z zasadami „dobrej praktyki inżynierskiej” z uwzględnieniem wymagań wszelkich władz lokalnych, przepisów i regulacji terenowych.

Roboty montażowe należy prowadzić w ścisłej zgodności z instrukcjami producentów, zawartymi w dokumentacji dostarczanej wraz z urządzeniami. Wszelkie prace montażowe należy uzgadniać z Zamawiającym, Inspektorem Nadzoru.

W czasie realizacji projektu należy przestrzegać przepisów zawartych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

W ramach rozruchu wybudowanych urządzeń i instalacji należy wykonać niezbędne pomiary elektryczne a protokoły tych pomiarów dostarczyć do odbioru końcowego.

Prowadzenie wszelkich prac pożarowo-niebezpiecznych winno przebiegać zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 16.06.2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121 poz. 1138 z późn. zm.). Materiały i urządzenia wyprodukowane w Polsce a także importowane do Polski po raz pierwszy podlegają obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 (Dz.U. Nr 6 poz. 53 z dnia 28 styczeń 2000, z późn. zmianami).

Przy wykonywaniu robót instalacyjnych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych i koryt kablowych,
- przejścia przez ściany,

- montaż szafek urządzeń oddalonych i osprzętu,
- układanie kabli i przewodów,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie podłączeń do instalacji wyrównawczej i ochrony przepięciowej,
- ochrona antykorozyjna.

5.2 PRACE PROWADZONE W ISTNIEJĄCYCH ROZDZIELNICACH A1, A1A3, A1PLC

W trakcie montażu urządzeń wewnątrz rozdzielni elektrycznych należy zwrócić szczególną uwagę na pewność połączeń do listwy uziemiającej, którą należy dokładnie połączyć z konstrukcją metalową za pomocą przewodów z ocynowanymi końcówkami. Na przewody podłączone do zacisków listwy należy nałożyć oznaczniki z adresami połączeń. Obok urządzeń montowanych na płycie montażowej czy też na elewacji szafki, należy nanieść w sposób trwały ich oznaczenia projektowe oraz dla urządzeń zamontowanych na elewacji opisy funkcyjne. Wszystkie połączenia należy wykonywać przewodami wielodrutowymi ocynowanymi. Przy wykonywaniu nowych oraz modyfikacji istniejących obwodów należy zachować istniejącą kolorystykę przewodów.

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.

Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń. Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym. Najmniejsze dopuszczalne odstępstwa izolacyjne należy zachować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.3 PRACE PROWADZONE NA POMOSTACH REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Wszystkie prace należy wykonywać ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa. Ze względu na trudne warunki atmosferyczne szczególną uwagę należy poświęcić zabezpieczeniu antykorozyjnemu oraz skutecznemu zadławieniu przewodów wprowadzanych do obudowy urządzeń.

PRZEWODY WIELODRUTOWE POWINNY BYĆ OCYNOWANE (LUB ZABEZPIECZONE ANTYKOROZYJNE W INNY SPOSÓB). DLA PRZEWODÓW JEDNODRUTOWYCH O ŚREDNICY $\geq 1,5\text{mm}^2$ DOPUSZCZA SIĘ OCYNOWANIE TYLKO KOŃCÓWEK.

5.4 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA, ODGROMOWA, ORAZ UZIEMIENIA

Obiekt posiada instalację odgromową oraz p.przepięciową. W zakresie projektowanej modernizacji nie przewiduje się zasadniczych zmian ww. ochrony .

Ponieważ istniejące połączenia wyrównawcze w wyniku demontażu tras kablowych oraz barier pomostów w większości nie będą nadawały się do ponownego zamontowania , projektuje się na pomostach nową instalację wyrównania potencjałów. W tym celu wzdłuż pomostów należy przyspawać płaskownik ze stali nierdzewnej o przekroju 40x3 mm i podłączyć do istniejącego na obiekcie systemu wyrównania potencjałów (do głównych szyn wyrównania potencjałów). Do płaskownika należy podłączać przewody ochronne urządzeń oraz trasy kablowe za pomocą przewodów (linka ocynowana). Główne połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju min. 25mm². Przewód połączenia wyrównawczego dodatkowego, łączący przewodzące części dostępne z przewodzącymi częściami obcymi, powinien mieć przekrój nie mniejszy niż połowa odpowiedniego przekroju ochronnego, jednak nie mniejsze niż 6mm² Cu i nie musi być większy niż 25mm². Poszczególne odcinki tras kablowych należy łączyć ze sobą za pomocą łączników gwarantujących ciągłość elektryczną (certyfikat producenta) oraz w miejscach gdzie nie jest to możliwe za pomocą ocynowanych przewodów miedzianych o przekrojach wymienionych powyżej. Nowe oraz przenoszone urządzenia należy połączyć z istniejącą siecią wyrównania potencjałów, ekwipotencjalizacja powinna objąć wszystkie części metalowe takie jak: zbrojenia, rurociągi z wodą i z substancjami palnymi (o ile nie ma w nich mieszaniny wybuchowej). Rurociągi z gazem czy innymi substancjami palnymi nie mogą być wykorzystywane jako uziom. Szyny wyrównawcze powinny być możliwie najkrótszą drogą połączone z uziomem i uzbrojeniem.

UWAGA!

BARIERKI POMOSTÓW ZE WZGLĘDÓW ANTYKOROZYJNYCH ZOSTAŁY ODIZOLOWANE OD METALOWYCH KONSTRUKCJI WYKONANYCH ZE STALI WĘGLOWEJ. KONIECZNE JEST WIĘC WYKONANIE POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH (WYRÓWNANIE POTENCJAŁÓW) POMIĘDZY BARIERAMI A POMOSTAMI I INNYMI URZĄDZENIAMI.

ZE WZGLĘDU NA AGRESYWNE ŚRODOWISKO WYSTĘPUJĄCE NA OCZYSZCZALNI PRZEWODY WIELODRUTOWE POWINNY BYĆ OCYNOWANE. DLA PRZEWODÓW JEDNODRUTOWYCH O ŚREDNICY $\geq 1,5\text{mm}^2$ DOPUSZCZA SIĘ OCYNOWANIE TYLKO KOŃCÓWEK.

5.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA TRAS KABLOWYCH

Na ścianach zewnętrznych reaktora biologicznego (po stronie wschodniej oraz częściowo po stronie południowej i północnej) oraz na pomostach występują drabinki kablowe o szerokości 34-65 cm. Na pomostach reaktora biologicznego i pompowni ścieków należy zamontować analogiczne drabinki kablowe o szerokości 30 cm wykonane ze stali odpornej na korozję (nierdzewnej gat. 304) i połączyć z istniejącymi trasami kablowymi. Prowadzenie kabli po trasach kablowych pokazane jest w Dokumentacji Projektowej – w PW, na rysunku

rzutu reaktora. Kable sterownicze oraz pomiarowe należy prowadzić w oddzielnych wiązkach w stosunku do kabli siłowych, zalecany odstęp to 5cm. Instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami w szczególności PN-IEC 60364-5-52 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE W OBIEKTACH BUDOWLANYCH-DOBÓR I MONTAŻ WYPOSAŻENIA ELEKTRYCZNEGO- OPRZEWODOWANIE.

5.5.1. OGÓLNE ZASADY DOTYCZĄCE PROWADZENIA TRASY KABLOWEJ

- liczba skrzyżowań i zbliżeń kabli z innymi kablami i urządzeniami powinna być jak najmniejsza
- liczba przejść przez stropy ściany oraz inne przeszkody powinna być jak najmniejsza
- należy chronić kable przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz szkodliwymi wpływami czynników zewnętrznych, a w szczególności;
 - układanych na wysokości nie przekraczającej 200 cm w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi urządzeń elektrycznych,
 - odcinki linii kablowej narażonej na działanie promieniowania UV powinny być osłonięte lub wykonane kablami odpornymi na ich działanie
- dostęp do kabli w trakcie ich eksploatacji nie powinien być utrudniony,

UWAGA!

W miejscach wyprowadzenia kabla z osłon należy go zabezpieczyć przed ścinaniem, zgniataniem itp. Końce osłon należy uszczelnić przed przedostawaniem się wody.

5.5.2. UKŁADANIE KABLI

Podczas układania kabli należy;

- przestrzegać zaleceń producenta kabla – w szczególności dopuszczalna temperatura kabla przy układaniu oraz promień gięcia ,
- unikać uszkodzeń mechanicznych układanych kabli oraz innych kabli i urządzeń znajdujących się na trasie linii kablowej,
- promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż (jeżeli producenta kabla nie podaje inaczej);
 - 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych i kabli o izolacji polietylenowej o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV
 - 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych,
 - 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
 - 10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych
- ułożone kable nie powinny (w normalnych warunkach pracy) negatywnie oddziaływać na inne urządzenia i linie kablowe
- kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać.
 - (* Tablica 1)Dopuszcza się stykanie kabli na całej długości w następujących przypadkach ;
 - sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,

- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $U_n \leq 1\text{kV}$ przyłączonymi do tego samego urządzenia
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych
- elektroenergetycznych o napięciu znamionowym $U_n \leq 1\text{kV}$ o ile wzajemnie się nie rezerwują
- Sposób mocowania oraz odległości pomiędzy podparciami, mocowaniami kabli nie powinny być mniejsze niż;
 - 80 cm – ułożenie poziome lub pochyłe pod kątem $\leq 30^\circ$
 - 120 cm – ułożenie pionowe lub pochyłe pod kątem $> 30^\circ$

5.5.3. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI;

- Odległości przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami zostały podane w tablicy nr 1 – jeżeli nie mogą zostać zachowane należy:
 - zastosować osłonę otaczającą kabel – kabel ułożony nad rurociągiem,
 - zastosować osłonę otwartą zbudowaną nad kablem – kabel ułożony pod rurociągiem
 -

Tablica nr 1 Odległości kabli od rurociągów

Lp.	Rodzaj rurociągu	Najmniejsza dopuszczalna odległość od rurociągów [cm]	
		nie wymagających okresowej konserwacji	wymagających okresowej konserwacji*
1	Rurociągi powietrza sprężonego, wentylacyjne, wodociągowe, gazów palnych o ciśnieniu do 0,04 MPa	20	100
2	Rurociągi ciepłne izolowane wodne i parowe	50	100
3	Rurociągi ciepłne nieizolowane wodne i parowe	120	120
4	Rurociągi z cieczami palnymi	100	150
5	Inne urządzenia technologiczne	100	150
* Odcinki rurociągów z zaworami, zasuhami itp. armaturą należy uważać za wymagające okresowej konserwacji			

Jeżeli zachowanie podanych wyżej (TABLICA 1) odległości nie jest możliwe, to należy zachować osłony mechaniczne otaczające na całej długości skrzyżowania lub zbliżenia dodając min. 50cm z każdej strony (początek, koniec), lub min. 100 cm w przypadku rurociągów z płynami palnymi.

5.5.4. OZNACZENIE KABLI;

- Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy przyłączach i odbiornikach oraz w takich miejscach i odstępach, aby identyfikacja kabla była jednoznaczna.
- Na oznacznikach linii kablowych należy umieścić trwałe:
 - numer linii
 - typ kabla (chyba że kabel posiada wyraźne oznaczenia typu na całej długości)
 - znak użytkownika kabla
 - rok ułożenia kabla

5.6 OPROGRAMOWANIE ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU STEROWANIA

Oprogramowanie należy wykonać zgodnie ze standardami istniejącego systemu starowania w oczyszczalni ścieków w Głogowie, w uzgodnieniu z Zamawiającym /Użytkownikiem. Dla modernizowanych urządzeń AG31.10, AG31.20, AG31.30, AG31.40, P31.50, AG32.10, AG32.20, AG32.30, AG32.40, P32.50 przewiduje się tylko modyfikację oprogramowania, uwzględniającą nowe wymagania technologiczne instalacji (przypisanie we/wy pozostaje bez zmian).

Nowe urządzenia AG31.21, P31.60, AG32.21, P32.60 należy oprogramować analogicznie do istniejących. W tym celu przewiduje się wykorzystanie wolnych istniejących we/wy w sterowniku PLC zamontowanym w rozdzielni-
cy A1PLC.

Dla mieszadeł projektowanych (2 szt.) przewiduje się następujące sygnały we/wy;

Wyjścia dwustanowe; 1x (start/stop) dla każdego mieszadła

Wejścia dwustanowe; 3x: praca, zakłócenie, wybór trybu auto

Dla pomp projektowanych (2 szt.) przewiduje się następujące sygnały we/wy;

Wyjścia dwustanowe; 1x (start/stop)

Wejścia dwustanowe; 3x: praca, zakłócenie w przetwornicy, zakłócenie obwodów zabezpieczenia silnika.

Wyjście analogowe; 1x: sygnał odniesienia 4..20mA sterowania napędem.

W zakres opracowania wchodzi również modyfikacja oprogramowania 6 mieszadeł oraz 2 pomp o ilości we/wy odpowiadającej urządzeniom projektowanym (wymienione powyżej)

W ramach prac programistycznych (Istniejące oprogramowanie- jFix), należy w szczególności

- utworzyć stacyjki dla urządzeń

- założyć grupę trendową do zbierania nowych parametrów procesu
- zmodyfikować istniejące synoptyki

Na lokalnej stacji operatorskiej powinien być wizualizowany stan procesu z wyświetlaniem stanu pracy napędów i diagnostyką (wyświetlaniem przyczyn nieprawidłowości w działaniu napędów).

Istniejąca wizualizacja pracy obiektu podzielona jest na kilka grafik procesowych. Z grafik procesowych będzie można wybrać stacje sterowania poszczególnych napędów. Stany ostrzegawcze i awaryjne będą sygnalizowane na odpowiednich grafikach procesowych i na zbiorczym zestawieniu alarmów.

Szczegółowy podział oraz opracowanie formy grafik winno nastąpić w trakcie realizacji oprogramowania po uzgodnieniu z osobą wyznaczoną przez Zamawiającego, przy pełnej współpracy z właściwymi służbami dyspozytorskimi i informatycznymi Użytkownika/Zamawiającego. Komunikaty dla operatora powinny być zrealizowane w języku polskim.

5.7. INSTALACJA OŚWIETLENIA POMOSTÓW

W miejsce istniejącego oświetlenia należy zainstalować nową instalację (wspólną dla reaktora oraz pompowni) z oprawami hermetycznymi, przystosowanymi do oświetlenia typu jarzeniowego -2x36W (lub LED) o stopniu ochronnym min. IP65 (zaleca się IP66 lub wyższy), dopuszczonymi do pracy w otoczeniu o wilgotności 98% lub wyższej oraz temperaturze w zakresie -30...+40C (dopuszcza się min -20C, pod warunkiem że nie ulegnie uszkodzeniu do -30C) zapewniające eksploatacyjne natężenie oświetlenia w miejscu zamontowania lokalnych elementów sterowania (rozłączniki remontowe, przełączniki trybu pracy) o wartości min. 150lx (a dla pozostałych części pomostów 50 lx), $UGR_L=25$. Równomierność oświetlenia $> \text{lub} = 0,1$, a ośnienie przeszkadzające powinno być utrzymywane na niskim poziomie przez ograniczanie wartości światłości opraw w polu widzenia. Wartości światłości, w obrębie strefy wyznaczonej kątami od 60° do 90° liczonymi od pionu, nie powinny przekraczać 1000cd. Minimalna wartość wskaźnika oddawania barw R_a dla źródeł światła powinna wynosić 40. Sposób wykonania instalacji pokazany został na dołączonych rysunkach dotyczących oświetlenia.

W celu podwyższenia bezpieczeństwa stosuje się awaryjne oświetlenie strefy wysokiego ryzyka (w pobliżu zainstalowanych urządzeń oraz przy skrzyżowaniach oraz na zakrętach pomostów) zapewniające natężenie oświetlenia min 15 lx; w pozostałych miejscach (proste bez przeszkód odc. pomostów) dopuszcza się min. natężenie oświetlenia awaryjnego $\geq 1\text{lx}$ (jak dla oświetlenia ewakuacyjnego). Minimalny zalecany czas stosowania oświetlenia awaryjnego to 2h od zaniku napięcia (realizacja poprzez certyfikowane oprawy z modułami awaryjnymi lub alternatywnie inne rozwiązanie z zachowaniem niezbędnych wymogów i certyfikacji dla tego typu instalacji). Maksymalny czas potrzebny do załączenia oświetlenia awaryjnego to 0,5s.

Wszystkie urządzenia oświetleniowe muszą być kompletne z całym ich wyposażeniem, takim jak stateczniki, świetlówki, lampy, moduły awaryjnego oświetlenia, elementy mocowania i montażu.

Montaż sprzętu oświetleniowego należy wykonać zgodnie z polskimi normami (w szczególności PN-HD 60364-5-559:2012: Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Inne wyposażenie –Seksja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe). Ponadto zamocowania powinny wytrzymać próbę obciążenia statycznego równego pięciokrotnemu ciężarowi urządzenia, a minimum 40kg, przez okres 2 godzin bez wystąpienia odkształceń ani oznak puszczenia mocowań. Wszystkie urządzenia oświetleniowe mocowane na pomostach, w tym również bloki oświetlenia awaryjnego, powinny być podłączane poprzez skrzynkę o min. IP66 wyposażoną w zaciski. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej należy zachować wymagania wymienione dla obwodów technologicznych.

5.8. WARUNKI BHP

Roboty należy wykonywać zgodnie z planem BIOZ Wykonawcy (sporządzonym przez kierownika Budowy), zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Jako ochronę dodatkową (w przypadku uszkodzenia elementów ochrony podstawowej) ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym należy zastosować szybkie wyłączenie zasilania uszkodzonych obwodów zgodnie z PN-HD 60364-41-4.

Jako ochronę uzupełniającą dla wybranych (szczególnie niebezpiecznych) obwodów zabezpieczenia różnicowo-prądowe wyskokoczułe zgodnie z PN-HD 60364-41-4.

Na pomostach należy dodatkowo zastosować połączenia wyrównawcze ochronne miejscowe zgodnie z PN-HD 60364-41-4

Prace przy urządzeniach AKPiA powinny być organizowane i wykonywane tak by zapewnić bezpieczeństwo pracowników i sprawność urządzeń. Prace przy urządzeniach technologicznych przeprowadzać można dopiero po wyłączeniu układów sterowania oraz napięć zasilających w rozdzielni elektrycznej. Wnętrze szafek, rozdzielnic, oraz pulpitów, należy traktować jako pomieszczenie ruchu elektrycznego o napięciu do 1000 V.

Dostęp do wnętrza szafki może mieć wyłącznie personel uprawniony, posiadający odpowiednią grupę kwalifikacyjną BHP. Po odłączeniu zasilania elektrycznego może występować nadal OBCE NAPIĘCIE na zaciskach i urządzeniach o czym powinny informować specjalne oznaczenia przyjęte w danym obiekcie.

5.8.1 ZAGROŻENIA OGÓLNE WYSTĘPUJĄCE I ICH ELIMINACJA

Lp	Rodzaj zagrożenia	Skala zagrożenia	Miejsce	Czas wystąpienia
1	Porażenie prądem elektrycznym	wysoka	Miejsce prowadzenia prac elektroinstalacyjnych	W czasie prac montażowych oraz demontażowych, w czasie pomiarów oraz rozruchu instalacji elektrycznej
2	Poparzenie łukiem elektrycznym	wysoka	Miejsce prowadzenia prac elektroinstalacyjnych, w szczególności w rozdzielnicach elektrycznych, stacji transformatorowej	W czasie prac montażowych oraz demontażowych, w czasie pomiarów oraz rozruchu instalacji elektrycznej
3	Utonięcie	wysoka	Pomosty na reaktorze biologicznym	W czasie prac prowadzonych na reaktorze biologicznym
4	Poparzenie w wyniku pożaru	niska	Pomieszczenia ruchu elektrycznego, stacja transformatorowa, okolice zbiornika oleju opałowego	W czasie pożaru
5	Upadek z wysokości	wysoka	reaktor biologiczny, trasy kablowe na niebezpiecznej wysokości	Cały czas prowadzenia robót

Sposób instruktażu pracowników należy dostosować do potrzeb i możliwości uwzględniając obowiązujące przepisy, zwyczaje panujące w przedsiębiorstwie wykonującym prace, zdolności instruowanych pracowników do percepcji i do zapamiętania przekazywanych informacji. Szczególną uwagę należy zwrócić na zrozumienie i utrwalenie wiedzy o ponad przeciętnych zagrożeniach, w tym zagrożeniu od poruszających się pojazdów, zagrożeniach przy pracach na wysokościach, nad powierzchnią ścieków reaktora, oraz o zagrożeniach porażeniem prądem elektrycznym. Poza ogólnym szkoleniem przed rozpoczęciem robót, które powinno być odnotowane w formie pisemnej, informacje o tych zagrożeniach należy ustnie przekazywać wszystkim pracownikom każdego dnia przed rozpoczęciem pracy.

W szczególności:

- Pracownicy wykonujący prace zagrażające porażeniem prądem elektrycznym muszą być poinformowani o istniejącym zagrożeniu, a technologię prac dostosować do istniejącego zagrożenia

- Pracownicy wykonujący prace montażowe i instalacyjne powinni być przeszkoleni i posiadać odpowiednie uprawnienia energetyczne oraz wykonywać prace zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcjami, w szczególności zgodnie z instrukcjami zakładowymi oraz zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.nr 80, poz.912);
- Pracownicy powinni mieć pozytywne wyniki aktualnych badań lekarskich dopuszczających ich do wykonywania prac, a pracownicy wykonujący prace na wysokościach powinni również mieć dodatkowo uprawnienia do pracy na wysokości;
- Teren robót należy wygrodzić barierami
- Pomiary elektryczne powinny wykonywać dwie osoby, w tym co najmniej jedna z uprawnieniami do wykonywania pomiarów
- Dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosowne do potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej i grupowej (w tym przed utonięciem)
- Do wykonywania prac za pomocą narzędzi i urządzeń, w szczególności urządzeń o napędzie mechanicznym powinni być upoważnieni tylko pracownicy odpowiednio przeszkoleni.
- Na wypadek pożaru pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie korzystania z dróg ewakuacyjnych oraz korzystania ze sprzętu p. pożarowego.
- Pracowników należy przeszkolić w zakresie udzielania „pierwszej pomocy”
- Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „planu BIOZ”.
- Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Zamawiającym.

6. KONTROLA JAKOŚCI, BADANIA INSTALACJI ORAZ ODBIÓR ROBÓT

6.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Urządzenia elektryczne oraz kable elektroenergetyczne i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oznakowanie CE gdy jest wymagane, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

Urządzenia instalacji oświetlenia awaryjnego powinny posiadać wymagane prawem dopuszczenia i certyfikaty.

6.2. BADANIA I POMIARY

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego należy wykonać oględziny wykonanej instalacji, sprawdzić jej kompletność, brak widocznych uszkodzeń, prawidłowość oznaczeń oraz zgodność z dokumentacją projektową, zwracając szczególną uwagę na elementy bezpieczeństwa (połączenia ochronne, tablice ostrzegawcze itp.) należy wykonać:

- testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

- test rezystancji izolacji kabli i przewodów
- test napięcia próby kabli i przewodów
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu,
- sprawdzenie komunikacji sterownik PLC – system SCADA
- pomiary rezystancji izolacji silników
- pomiary oświetlenia

6.3 PRÓBY FUNKCJONALNE STEROWAŃ

- Należy sprawdzić sterowania lokalne silników ze skrzynek sterowania lokalnego.
- Należy sprawdzić poprawność wykonanych połączeń dla obwodów, sterowniczych i sygnalizacyjnych
- Należy dokonać nastaw zabezpieczeń termicznych silników, zabezpieczeń nadprądowych wyłączników samoczynnych, wyłączników różnicowoprądowych i innych przekaźników zabezpieczających.
- Należy sprawdzić prawidłowość działania przetwornic częstotliwości
- Należy wykonać próby funkcjonalne sterowań ze sterownika PLC.
- Należy wykonać próby funkcjonalne instalacji oświetleniowej

Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiarowymi są:

[m], [km] ułożenie przewodów i kabli, korytek oraz drabinek kablowych, na podstawie obmiaru w terenie

[szt.] osprzęt (np. wyłączniki, przekaźniki)

[kpl.] jednostek kompletacyjnych oraz aparatury

[t], [kg] jednostka wagi

[odc.] ilość odcinków kabli

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- dziennik budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób po montażowych
- protokoły pomiarów i badań
- Świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów
- dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń
- instrukcja obsługi poszczególnych obiektów w zakresie instalacji elektrycznej

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. PŁATNOŚCI

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w przedmiarze robót w ofercie, stanowiącym integralną część Umowy, oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inspektora Nadzoru.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.
- wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd, puszek instalacyjnych itp.
- montaż kanałów elektroinstalacyjnych, korytek i drabinek kablowych
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów

- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji wsporczych korytek, drabinek, skrzynek
- zakup kompletu materiałów, urządzeń, aparatury i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych
- wykonanie podłączenia urządzeń
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań
- wykonanie oprogramowania aplikacyjnego dla sterownika
- koszty uruchomienia, regulacji aparatów i urządzeń
- koszty uruchomienia oprogramowania
- próby po montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów, niezbędne pomiary
- wykonanie niezbędnej dokumentacji powykonawczej, protokołów pomiarów, odbiorów
- prace porządkowe
- usunięcie i zagospodarowanie odpadów z robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

10.1. Normy

- | | | |
|----|-------------------------------|--|
| 1. | PN-IEC (HD) 60364 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa. Komplet. |
| 2. | PN-EN 62305 | Ochrona odgromowa – norma wieloczęściowa |
| 3. | PN-N-01256-02:1992 | Znaki bezpieczeństwa – Ewakuacja |
| 4. | PN-EN 60598-2-22;2004+A2;2010 | Oprawy oświetleniowe.
Cześć 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego |
| 5. | PN-EN 50172:2005 | Systemy awaryjnego oświetlenia
Ewakuacyjnego |
| 6. | PN-EN 1838; 2005 | Zastosowanie oświetlenia.
Oświetlenie awaryjne |
| 7. | N SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa |

10.2. Inne dokumenty

1. Dyrektywa niskonapięciowa LVD 2006/95/WE
2. Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/WE
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 Nr 47 poz. 401)
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 Nr 109, poz. 719).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rozdz. 8 – Instalacje elektryczne (Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 z późn. zmianami).