

TECHNOLOGIA BASENOWA – INSTALACJA ZASILANIA I STEROWANIA ELEKTRYCZNEGO

Spis treści

1. WSTĘP.....	2
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	2
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji	2
1.3. Zakres robót objętych ST	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	2
2.2. Kable i przewody	3
2.3. Korytka kablowe i kanały instalacyjne	4
2.4. Deklaracja zgodności	4
3. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH I AKPIA.....	5
3.1. Wytyczne wykonawstwa	5
3.1.1. Montaż zdalnych wejść oraz przetworników analogowo/cyfrowych	5
3.1.2. Montaż tras kablowych	5
3.1.3. Adaptacje szaf sterowniczych.	5
3.1.4. Montaż kabli i przewodów	6
3.1.5. Uziemienie.....	7
3.1.6. Ochrona przeciwporażeniowa.....	7
3.1.7. Próby pomontażowe	7
3.1.8. Dokumentacja powykonawcza.....	7
3.1.9. Oprogramowanie PLC i wizualizacja.....	9
4.0. PRZEPISY ZWIĄZANE	10
4.1 Normy	10
10.2. Inne dokumenty	11

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem tej części Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i AKPiA dla projektu modernizacji układu technologicznego na Pływalni „Warszawianka” w Warszawie.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna ST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonywaniu robót opisanych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Wymagania wyszczególnione w tej części specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i sterowniczych.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- a. Montaż nowych kabli zasilających
- b. Montaż nowych kabli sterowniczych i komunikacyjnych
- c. Montaż modułu zdalnych wejść
- d. Adaptacja pól zasilających i sterowniczych w szafach 2.01TS4, w szafie 2.01TS5 oraz szafie 2TO6/TS6B
- e. Montaż przetworników analogowo cyfrowych.
- f. Rozbudowa oprogramowania aplikacyjnego sterownika PLC, panelu operatorskiego i wizualizacji SCADA
- g. uruchomienie instalacji
- h. Szkolenie personelu oraz dokumentacja powykonawcza

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakość prowadzonych prac oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Zamawiającego.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne warunki dotyczące stosowania materiałów:

Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie

nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (t.j. z 2003 r. Dz. U. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.) i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Zastosowane materiały i urządzenia będą posiadały właściwości użytkowe spełniające wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, STWiOR i są dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie zgodnie z Prawem Budowlanym. Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakiegokolwiek przeróbki

projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy i uzgodnione z Projektantem. Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznakowanie CE oraz deklarację producenta o zgodności z odpowiednimi dyrektywami. Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z zaleceniami producenta zawartymi w instrukcji obsługi

2.2 Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych,.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

2.3. Korytka kablowe i kanały instalacyjne

Należy wykorzystać istniejące trasy kablowe w maksymalnym stopniu. W razie konieczności wykonania nowych tras zaleca się stosowanie systemowych korytek metalowych siatkowych, ocynkowanych ogniowo metodą Sendzimira. Korytka kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

Listwy elektroinstalacyjne i rury osłonowe wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

2.4 Deklaracja zgodności

Wyroby i materiały winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem

Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

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

3. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH I AKPiA

3.1. Wytyczne wykonawstwa

3.1.1. Montaż zdalnych wejść oraz przetworników analogowo/cyfrowych

Należy zainstalować dodatkowy zdalny moduł wejść/wyjść pracujący jako slave Modbus RTU. Moduł należy połączyć z magistralą komunikacyjną i skomunikować go ze sterownikiem PLC. Dla każdego z pomiarów należy zainstalować przetwornik analogowo-częstotliwościowy z układem zasilającym dla przetwornika sondy pomiarowej. Na wejścia analogowe należy podłączyć przetworniki sond pomiarowych a wyjścia częstotliwościowe należy podłączyć do wejść zdalnego modułu Modbus slave. Aby zachować jednolitość układów pomiarowych przetworniki sond pomiarowych muszą posiadać sygnał wyjściowy w standardzie 4-20mA.

3.1.2. Montaż tras kablowych

Dla prowadzenia kabli zasilających należy wykorzystać w maksymalnym stopniu istniejące trasy kablowe. W razie potrzeby ułożyć nowe trasy z wykorzystaniem metalowych korytek siatkowych lub rurek instalacyjnych. Prace te muszą być prowadzone w ścisłej koordynacji z innymi instalacjami znajdującymi się wewnątrz budynku. Użyte materiały muszą posiadać wymagane dopuszczenia i aprobaty. Elementy mocujące infrastrukturę kablową muszą być sprawdzonym stosowanym na rynku systemem.

Trasy kablowe muszą być tak wykonane, aby zapewnić minimum 25% rezerwy miejsca dla ułożenia dodatkowych kabli.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Przed montażem korytek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiającą konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami.

3.1.3. Adaptacje szaf sterowniczych.

Nowe atrakcje należy podłączyć w miejsce usuniętych atrakcji:

1. Pompy PZW i PDP należy podłączyć w miejsce usuniętych SP5A i SP6A w szafie 2.01TS4. Należy wymienić na nowe układy zasilające silniki pomp składające się z zabezpieczenia silnika i stycznika. Zabezpieczenia dobrać do mocy nowych urządzeń tak aby silniki były poprawnie zabezpieczone.

2. Reflektory podwodne należy podłączyć w miejsce usuniętego reflektora oświetlającego basen zewnętrzny w szafie 2.01TS5. Należy wymienić na nowy układ zasilający reflektory składający się z zabezpieczenia i stycznika.

Sterowanie urządzeń:

Obecnie atrakcje basenowe załączane i wyłączane są z elewacji szaf zasilających oraz z elewacji szafy 2TO6/TS6B znajdującej się w pomieszczeniu ratowników WOPR. Projekt zakłada podłączenie elektryczne nowych urządzeń w miejsce istniejących urządzeń, które będą zdemontowane. W takim przypadku istniejące sterowanie nowymi atrakcjami czy z elewacji szaf zasilających czy z szafy w pomieszczeniu ratowników WOPR pozostanie bez zmian.

Po zainstalowaniu nowych urządzeń należy zmienić opisy na elewacji szaf zasilających i szafy w pomieszczeniu ratowników WOPR aby były zgodne z nazewnictwem nowych urządzeń.

3.1.4. Montaż kabli i przewodów

Zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.2.),
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek
- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
-
- Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,

- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,

3.1.5. Uziemienie

Urządzenia, których obudowy wymagają uziemień i są wyposażone przez producenta w zacisk uziemiający, należy podłączyć do instalacji uziemienia technologicznego.

3.1.6. Ochrona przeciwporażeniowa.

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna poszczególnych elementów instalacji. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest zastosowanie samoczynnego, szybkiego wyłączenia napięcia poprzez wyłączniki różnicowo-prądowe działające na bazie sprawnej instalacji uziemiającej.

W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinki, podesty, prowadnice, korpusy silników pomp), należy zastosować połączenia wyrównawcze.

3.1.7. Próby pomontażowe

Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic, urządzeń.

3.1.8. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji Wykonawca wykona na własny koszt dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami. Obecnie w szafach znajdują się schematy elektryczne w formie papierowej. Po wykonaniu modernizacji należy nanieść zmiany na dokumentację tak aby była zgodność schematu

ze stanem faktycznym. Dokumentacja powinna być zaktualizowana o rodzaj i typ zastosowanego (wymienionego) aparatu i opis urządzenia do którego ma być podłączone.

3.1.9. Oprogramowanie PLC i wizualizacja.

Dodane pomiary należy oprogramować w sterowniku PLC w taki sam sposób jak pomiary istniejące aby ujednolicić oprogramowanie w sterowniku PLC. Nowe układy pomiarowe muszą być oprogramowane w taki sposób aby była możliwość ich kalibracji tak jak układów istniejących. Konieczne jest wobec tego wykonanie pewnych funkcji w sterownikach PLC. Nie dopuszcza się rozwiązań zastępczych polegających na wykonaniu ich w systemie SCADA. Koniecznie należy wykonać skalowanie wartości analogowych na wartości fizyczne w sterownikach PLC. Do skalowania należy przewidzieć zmienne, które w razie potrzeby będą mogły być modyfikowane bez konieczności przeładowywania sterowników PLC. Nie dopuszczalne jest wykonanie skalowania w systemie SCADA, lub wykonanie skalowania na wartościach na stałe wpisanych do programu PLC.

W związku z przeprowadzoną modernizacją konieczne będzie zwizualizowanie nowych urządzeń i sygnałów. Należy wobec tego uaktualnić panel operatorski i system SCADA.

Panel operatorski znajdujący się na podbaseniu w części rekreacyjnej musi mieć zmieniony ekran basenu zewnętrznego. Należy zmienić grafikę przedstawiającą obecny układ technologiczny. Na nowej grafice muszą znaleźć się oddzielne baseny: rekreacyjny wypływowy i brodzik. Na panelu muszą znaleźć się nowe pomiary: chloru i temperatury. Pomiary te muszą być przedstawione w analogiczny sposób jak pozostałe.

System SCADA zainstalowany na komputerze w dyspozytorni musi zostać uaktualniony. Należy wprowadzić zmiany grafiki związane z modernizacją układu technologicznego basenu zewnętrznego. Na nowej grafice muszą znaleźć się oddzielne baseny: rekreacyjny wypływowy i brodzik. Muszą znaleźć się nowe pomiary: chloru i temperatury oraz dozownik podchlorynu pokazujący aktualną wydajność. Nowe zmienne (pomiary i wydajność) muszą być przedstawione w analogiczny sposób jak pozostałe i posiadać tę samą funkcjonalność (wykresy, progi alarmowe itp.) Nowe sygnały muszą być oprogramowane zgodnie z dotychczasowym standardem. System SCADA musi pozostać przejrzysty i czytelny dla operatorów. Układ nowych urządzeń (np. ich rozmieszczenie na ekranie czy wielkość) musi być uzgodniona z zamawiającym.

Aktualizacja (oprogramowanie) paneli i systemu SCADA musi zostać wykonana w takim samym standardzie jak istniejące lub wyższym. Musi być zapewniona taka sama struktura stacyjek operatorskich, wyświetlanych wartości pomiarowych, ich edycji i konfiguracji oraz występowania stanów alarmowych i sposobu postępowania z nimi. Musi być zachowana istniejąca kolorystyka informująca o stanach urządzeń. W taki sam sposób mają być archiwizowane i raportowane zmienne.

Wszelkie prace programistyczne w istniejących sterownikach oraz systemie SCADA nie mogą spowodować naruszenia funkcjonalności istniejącego oprogramowania. Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za wszelkie straty związane z utratą funkcjonalności dotychczasowego programu z powodu prac Wykonawcy. Wykonawca zapewni Zamawiającego o braku wpływu prac na istniejące oprogramowanie i wykona kopię zapasową programów (kodów źródłowych) przed rozpoczęciem prac.

4.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

4.1 Normy

PN-HD 603641 : 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-IEC 60364-3 : 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.

PN-HD 60364-4-41 : 2017 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-HD 60364-4-42: 2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-HD 60364-4-43 : 2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-HD 60364-4-46 : 2017 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-HD 60364-4-442 : Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

PN-HD 60364-5-53 : 2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-HD 60364-5-54 : 2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-HD 60364-5-56 : 2019 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-6 : 2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
PN-EN 60529 : 2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

10.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z poprawkami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr75; 2002).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1989 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż.
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych