

Inwestycja: **BUDOWA INSTALACJI SORPCJI I BIODEGRADACJI
W POWIĄZANIU TECHNOLOGICZNYM STACJI UZDATNIANIA
WODY**

Inwestor: **Tarnobrzeskie Wodociągi Spółka z o.o.
ul. Wiślna 1, 39-400 Tarnobrzeg**

WWIOR-12 INSTALACJE AKP

1.	DANE OGÓLNE	3
1.1.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYM WWIOR.....	3
1.2.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	3
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	3
2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	3
2.2.	KABLE SYGNALIZACYJNE I POMIAROWE	3
2.3.	KORYTA KABLOWE.....	3
2.4.	PREFABRYKATY.....	3
2.5.	SZAFY AKP	3
2.5.1.	Wymagania ogólne.....	3
2.5.2.	Szafy zasilająco-sterownicze pomp	4
2.5.3.	Szafy zasilająco-sterownicze dla zespołów urządzeń do dezynfekcji wody promieniami ultrafioletowymi.....	5
2.6.	FALOWNIKI	5
2.7.	ELEMENTY WYKONAWCZE ARMATURY	6
2.8.	ZASILACZE BEZPRZERWOWE - BUFOROWE	6
2.9.	APARATURA POMIAROWA.....	6
2.9.1.	Wymagania podstawowe.....	6
2.9.2.	Przepływomierze	6
2.9.3.	Przetworniki ciśnienia	6
2.9.4.	Czujniki poziomu	6
2.9.5.	Czujniki temperatury.....	7
2.10.	KONSTRUKCJE WSPORCZE.....	7
2.11.	ZESTAW KOMPUTEROWY DLA SYSTEMU SCADA	7
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.....	8
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	8
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	8
6.	KONTROLA JAKOŚCI.....	9
6.1.	KONSTRUKCJE	9
6.2.	MATERIAŁY	9
6.3.	BADANIA I POMIARY PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	9
6.4.	ODBIÓR FABRYCZNY.....	9
6.5.	BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY	9
6.6.	KONTROLA JAKOŚCI WYKONYWANYCH ROBÓT.....	10
7.	ODBIÓR ROBÓT	10
7.1.	PRÓBY KOŃCOWE	10
7.1.1.	Odbiór fabryczny	10
7.1.2.	Badania i pomiary w trakcie robót - próby montażowe.....	10
7.1.3.	Sprawdzenie wejść i wyjść systemu	10
7.1.4.	Próby funkcjonalne sterowań	10
7.1.5.	Rozruch technologiczny (próby na gorąco)	11
8.	DOKUMENTY ZWIĄZANE	11

1. DANE OGÓLNE

1.1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYM WWIOR

Zakres niniejszych WWIOR obejmuje czynności umożliwiające wykonanie instalacji AKPiA.

Nazwy i kody WSZ robót objętych zamówieniem

- 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

1.2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podstawowymi zawartymi w WWIOR-00 „Wymagania ogólne”.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Sterowniki PLC, panele operatorskie, osprzęt transmisyjny, aparatura AKP muszą być kompatybilne z już użytkowanymi na obiekcie SUW Stale 365, 39-400 Grębków.

2.2. KABLE SYGNALIZACYJNE I POMIAROWE

Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Ponadto, należy dołączyć atest fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

2.3. KORYTA KABLOWE

Należy przewidzieć osobne koryta kablowe dla instalacji AKPiA. Wypełnienie koryt max. w 75%. Trasy kablowe AKPiA prowadzić w odległości min. 300 mm od pozostałych.

2.4. PREFABRYKATY

Wymogi ogólne

- wszystkie opisy na urządzeniu wykonane w języku polskim.
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterowniki w języku polskim.
- urządzenie musi przejść niezbędne próby na stanowisku badawczym producenta, co należy potwierdzić odpowiednim dokumentem.
- do urządzenia należy dołączyć instrukcję obsługi w języku polskim zawierającą: instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych; schemat elektryczny; deklarację zgodności i aprobatę techniczną wyrobu.

2.5. SZAFY AKP

2.5.1. Wymagania ogólne

Szafy sterownicze AKP, zestawy skrzynkowe oraz pojedyncze skrzynki powinny być wykonane z materiałów odpowiednich do warunków środowiskowych oraz odpornych na czynniki chemiczne występujące w obiektach.

Szafy zainstalowane w pomieszczeniu technologicznym powinny mieć obudowy stalowe o stopniu ochrony IP 54. Szafki umieszczone na zewnątrz powinny mieć stopień ochrony IP66 i być zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem wpływów atmosferycznych.

Szafy AKP powinny zawierać

- sterownik programowalny lub zestaw oddalonych wejść/wyjść,
- terminal operatorski,
- wyłącznik główny,
- przekaźniki separujące dla wejść i wyjść binarnych,
- zasilacze obiektowe 24 V DC do zasilania aparatury obiektowej pracującej na napięciu 24 V DC,
- zestaw interfejsów komunikacyjnych umożliwiających komunikację z dyspozytornią,
- układ zabezpieczeń przeciw przepięciowych, dobranych i skoordynowanych wg wytycznych dla systemów AKP i elektroniki (wytyczne producenta stosowanych urządzeń - potwierdzone dokumentami)

W przypadku stosowania autonomicznych układów sterowania Wykonawca jest odpowiedzialny za zintegrowanie ich z odpowiednim sterownikiem w spójny układ sterowania, blokad i zabezpieczeń zapewniający bezpieczną pracę oraz rozruch.

Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu. Listwy zaciskowe powinny zawierać, co najmniej 10% rezerwowych zacisków.

Należy stosować przekaźniki z diodą sygnalizacyjną.

Należy wyposażyć szafy w plastikowe korytka grzebieniowe do wprowadzania kabli sygnałowych.

2.5.2. Szafy zasilająco-sterownicze pomp

Wymagania

- Wyłącznik główny,
- Lokalny, kolorowy panel operatorski z graficznym ekranem dotykowym o parametrach nie gorszych niż:
 - rozmiar ekranu: min. 15",
 - rozdzielczość: 1024x768 pixeli,
 - liczba kolorów: 65365,
 - wbudowany zegar czasu rzeczywistego,
 - wbudowany serwer stron www.
- Sterownik PLC z portem Ethernet i protokołem Modbus TCP/IP do komunikacji z systemem SCADA oraz z portem RS485/RS232 z protokołem Modbus RTU do komunikacji z aparaturą pomiarową, wykonawczą (np. falownikami). Dla sterownika PLC należy przewidzieć rezerwę (10%) dla wejść i wyjść binarnych oraz dla wejść analogowych. Ponadto, dla wejść i wyjść binarnych sterownika PLC należy przewidzieć przekaźniki interfejsowe z sygnalizacją optyczną stanu,
- Moduł komunikacyjny Ethernet w przypadku zastosowania oddalonych modułów we/wy,
- Serwer portów RS485/232 (min. 4 porty) do transmisji z aparaturą pomiarową i wykonawczą,
- Przemysłowy switch Ethernet TCP/IP z dwoma portami typu 100BASE-FX i 8-ma portami 10/100BASE-TX umożliwiający włączenie przedmiotowej szafy zasilająco-sterowniczej oraz szaf zasilająco sterowniczych instalacji dezynfekcji UV w ring światłowodowy. Switch musi posiadać rezerwę wolnych portów 10/100BASE-TX (min. 2),
- Redundantny układ zasilaczy buforowych z modułami akumulatorowymi montowany na szynie TS 35. Układ ten ma za zadanie podtrzymanie zasilania sterownika PLC, panelu operatorskiego, sygnałów analogowych i binarnych, urządzeń do transmisji danych (m.in. przemysłowego switcha Ethernet TCP/IP), po zaniku napięcia na zasilaczu podstawowym, przez czas min 3 godzin.
- Ochronniki przeciwprzepięciowe dla wszystkich sygnałów AKP (pomiarów, sygnalizację) oraz dla instalacji zasilania urządzeń obiektowych znajdujących się w terenie (poza budynkiem pompowni drugiego stopnia). Dla zasilania elektroenergetycznego przewidzieć ochronnik ze stykiem sygnalizacyjnym, podłączonym do sterownika PLC, informujący system SCADA o stanie ochrony przeciwprzepięciowej,

- Listwy zaciskowe wykonać zaciskami śrubowymi. Dobrane zaciski muszą gwarantować pewność połączenia przez długi okres czasu. Dla listew zaciskowych przewidzieć 10% rezerwy zacisków,
- Wyłączniki nadprądowe do ochrony aparatury AKP (pomiarowej i wykonawczej) przed przeciążeniami i zwarciami.

2.5.3. Szafy zasilająco-sterownicze dla zespołów urządzeń do dezynfekcji wody promieniami ultrafioletowymi

Wymagania

- Wyłącznik główny,
- Lokalny, kolorowy panel operatorski z graficznym ekranem dotykowym o parametrach nie gorszych niż:
 - rozmiar ekranu: min. 15",
 - rozdzielczość: 1024x768 pixeli,
 - liczba kolorów: 65365,
 - wbudowany zegar czasu rzeczywistego,
 - wbudowany serwer stron WWW.
- Sterownik PLC z portem Ethernet i protokołem Modbus TCP/IP do komunikacji z systemem SCADA oraz portem RS485/RS232 z protokołem Modbus RTU do komunikacji z aparaturą pomiarową i wykonawczą, dostarczone wraz z reaktorami UV. Dla sterownika PLC należy przewidzieć rezerwę (10%) dla wejść i wyjść binarnych oraz dla wejść analogowych. Ponadto, dla wejść i wyjść binarnych sterownika PLC należy przewidzieć przekaźniki interfejsowe z sygnalizacją optyczną stanu,
- Moduł komunikacyjny Ethernet w przypadku zastosowania oddalonych modułów we/wy,
- Serwer portów RS485/232 (min. 4 porty) do transmisji z aparaturą pomiarową i wykonawczą,
- Przemysłowy switch Ethernet TCP/IP z dwoma portami typu 100BASE-FX i 6-cioma (8-ma) portami 10/100BASE-TX umożliwiającymi włączenie przedmiotowej szafy zasilająco-sterowniczej w ring światłowodowy. Switch musi posiadać rezerwę wolnych portów 10/100BASE-TX (min. 2),
- Redundantny układ zasilaczy buforowych z modułami akumulatorowymi montowany na szynie TS 35. Układ ten ma za zadanie podtrzymanie zasilania sterownika PLC, panelu operatorskiego, sygnałów analogowych i binarnych, urządzeń do transmisji danych (m.in. przemysłowego switcha Ethernet TCP/IP), po zaniku napięcia na zasilaczu podstawowym, przez czas min 3 godzin,
- Ochronniki przeciwprzepięciowe dla wszystkich sygnałów AKP (pomiarów, sygnalizację) oraz dla instalacji zasilania urządzeń obiektowych znajdujących się w terenie (poza budynkiem pompowni drugiego stopnia i lamp UV). Dla zasilania elektroenergetycznego przewidzieć ochronnik ze stykiem sygnalizacyjnym, podłączonym do sterownika PLC, informujący system SCADA o stanie ochrony przeciwprzepięciowej,
- Listwy zaciskowe wykonać zaciskami śrubowymi. Dobrane zaciski muszą gwarantować pewność połączenia przez długi okres czasu. Dla listew zaciskowych przewidzieć 10% rezerwy zacisków,
- Wyłączniki nadprądowe do ochrony aparatury AKP (pomiarowej i wykonawczej) przed przeciążeniami i zwarciami.

2.6. FALOWNIKI

Falowniki pomp muszą być wyposażone w panele operatorskie umożliwiające zmianę wszystkich parametrów falownika oraz sterowanie lokalne/ręczne. Sterowanie falownikiem oraz odczyt wszystkich parametrów elektrycznych, alarmów i ostrzeżeń z falownika przez sterownik PLC poprzez moduł komunikacyjny TCP/IP z wbudowanym dwuportowym switchem z protokołem MODBUS TCP/IP. Do systemu SCADA należy przekazywać wszystkie chwilowe wartości parametrów elektrycznych falownika (napięcia, prądy, moce, liczniki energii, cos fi, temperatury, czasy pracy itp.).

Pozostałe wymagania wg. WWIOR „Instalacje elektryczne”.

2.7. ELEMENTY WYKONAWCZE ARMATURY

Sterowniki armatury zainstalowane bezpośrednio na napędach elektrycznych muszą być wyposażone w:

- Sterowanie lokalne z blokadą przełącznika preselekcyjnego,
- Przyciski sterujące i sygnalizację stanów.

2.8. ZASILACZE BEZPRZERWOWE - BUFOROWE

Zasilacze bezprzerwowe o parametrach nie gorszych niż:

- Zakres napięć wejściowych: 100 V AC ÷ 240 V AC,
- zakres napięcia wejściowego AC/DC: 85 V AC ÷ 264 V AC,
- sygnalizacja Power OK. - LED,
- sygnalizacja alarmu - LED, aktywne wyjście przekaźnikowe,
- sygnalizacja Battery Charge - LED, aktywne wyjście przekaźnikowe,
- sygnalizacja Battery Mode - LED, aktywne wyjście przekaźnikowe,
- medium magazynujące - zewnętrzne, akumulatory 1,3 Ah / 3,4 Ah / 7,2 Ah / 12 Ah,
- pozycja zabudowy - szyna montażowa pozioma TS 35, EN 60715,
- moduł akumulatorowy montowany na szynie montażowej TS 35, o napięciu na wyjściu 24 V DC,
- wejście USB do konfiguracji zasilacza,
- przełącznik do ustawiania tmax Battery Mode.

2.9. APARATURA POMIAROWA

2.9.1. Wymagania podstawowe

Pomiary analogowe należy przekazywać do sterowników PLC analogowo lub poprzez magistralę cyfrową (MODBUS TCP/IP, MODBUS RTU) lub analogowo do modułów rozproszonych we/wy, które połączone będą ze sterownikiem PLC magistralą cyfrową (MODBUS TCP/IP).

2.9.2. Przepływomierze

Wymagania ujęto w WWIOR-09 Instalacje technologiczne.

2.9.3. Przetworniki ciśnienia

Powinny cechować się następującymi właściwościami:

- zasada pomiaru - piezoelektryczna,
- dwuprzewodowe, zasilane z karty systemu o sygnale wyjściowym 4...20 mA,
- napięcie zasilania 18 ÷ 30 V DC,
- zakres temperatur pracy: - 30°C ÷ 70°C,
- stopień ochrony obudowy IP 65,
- błąd podstawowy ±0,2% lub mniejszy,
- stabilność sygnału wyjściowego 0,25% (przez pół roku),
- szeroko zakresowość z możliwością konfiguracji zakresu,
- przeciążalność: co najmniej 125% zakresu,
- przyłącze M20 x 1,5,
- z zabudowanym wyświetlaczem obiektywnym,
- głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony IP65 i zapewniać trwałe podłączenie przewodów łączeniowych,
- czujniki powinny być odporne na drgania mechaniczne występujące w miejscu montażu.

2.9.4. Czujniki poziomu

Pomiar poziomu metodą radarową:

- maksymalny błąd: $\pm 0,03\%$ mierzonego zakresu;
- stopień ochrony: przetwornik IP65; antena IP68;
- lokalny, (zintegrowany lub rozdzielny) podświetlany wyświetlacz graficzny 4 liniowy z prezentacją krzywej obwiedni echa;
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika;
- menu kontekstowe w języku polskim;
- komunikacja 4...20 mA HART oraz wyjście binarne;
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.;
- częstotliwość pracy 26 GHz;
- wbudowany ochronnik przeciwprzepięciowy;
- pomoc techniczna i serwis na terenie polski.

2.9.5. Czujniki temperatury

Powinny cechować się następującymi właściwościami:

- czujniki rezystancyjne typu PT100, klasy a wg PN-81 IM-53852;
- rodzaj obudowy, długość i średnica czujnika powinny być dobrane do miejsca montażu;
- głowice łączeniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony IP65 i zapewniać trwałe podłączenie przewodów łączeniowych;
- czujniki powinny być odporne na drgania mechaniczne występujące w miejscu montażu.

2.10. KONSTRUKCJE WSPORCZE

Wszelkie konstrukcje stalowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej gat. wg AISI 304 lub lepszej. Wszystkie nie stalowe elementy montażowe wykonane z materiałów odpornych na czynniki chemiczne występujące na obiektach.

2.11. ZESTAW KOMPUTEROWY DLA SYSTEMU SCADA

- Parametry - jak dla serwera AKPiA - **część 1.1. punkt 5.8.6. Serwer AKPiA.**
- Dwa monitory LCD 27",
- Kolorowa drukarka atramentowa o parametrach nie gorszych niż:
 - technologia druku: atramentowa,
 - maks. rozmiar nośnika: A4,
 - maks. szybkość druku mono: 32 str./min.,
 - maks. szybkość druku w kolorze: 31 str./min.,
 - rozdzielczość w pionie mono: 600 dpi,
 - rozdzielczość w poziomie mono: 600 dpi,
 - rozdzielczość w pionie kolor: 4800 dpi,
 - złącze USB,
 - złącze Ethernet 10/100 Base-T,
 - pojemność podajnika papieru: 250 arkuszy.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w WWIOR-00 „Wymagania Ogólne”.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Wymagania dotyczące środków transportu podano w WWIOR-00 „Wymagania Ogólne”.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Wykonanie Robót AKP powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi i normami przywołanymi w punkcie "Dokumenty związane" niniejszego opracowania. w szczególności w odniesieniu do poszczególnych elementów instalacji wymagania dla prac montażowych obejmują:

Instalacje sygnałowe i pomiarowe wewnętrzne

Przy wykonywaniu robót wewnętrznych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych i koryt kablowych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż szaf sterownikowych i szafek ,sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony przepięciowej,
- ochrona antykorozyjna.

Trasy kablowe oznaczone literą „P” należy prowadzić w odległości minimum 300 mm od pozostałych.

Dla prowadzenia tras kablowych wykorzystać ciągi i przepusty kablowe instalacji elektrycznej. Instalacje prowadzić w rurkach ochronnych PCV z zastosowaniem osprzętu szczelnego.

Montaż urządzeń pomiarowych i AKPiA

Montaż urządzeń pomiarowych i regulacyjnych należy wykonać zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.

Wszystkie urządzenia pomiarowe montować w miejscu dostępnym dla obsługi - z zachowaniem prawidłowości lokalizacji pomiaru.

Skrzynki przyłączeniowe należy zawieszać blisko pomiarów, jednak w miejscach suchych i bez oparów korozyjnych oraz nie narażonych na zalanie podczas prac porządkowych.

Mocowanie urządzeń pomiarowych nie powinno naruszać warstw antykorozyjnych balustrad i pomostów.

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed porażeniami prądem elektrycznym stanowi izolacja główna części wiodących prąd. w sieciach zasilających obowiązuje system TN-C z wspólnym przewodem neutralno-ochronnym PEN. w instalacjach wewnętrznych i odbiorczych zasadniczo obowiązuje system TN-S. Jako ochronę dodatkową przyjęto szybkie odłączenie napięcia za pomocą wyłączników samoczynnych oraz wyłączników różnicowo-prądowych o czułości 30 mA. Rozdzielona jest także funkcja przewodu PEN na neutralny N z izolacją koloru niebieskiego i ochronny PE z izolacją koloru żółto-zielonego.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Urządzenia AKP o znacznej wartości należy zabezpieczyć indywidualną ochroną p/przepięciową wykonaną wg zaleceń i wytycznych producenta zastosowanych zabezpieczeń.

Oznakowanie urządzeń i instalacji

Kable powinny być oznakowane trwale opaskami oznacznikowymi z podaniem: numeru kabla, napięcia kabla, trasy od - do. Opaski należy rozmieścić na końcach i punktach przejść przez ściany, przy przepustach.

Na szafach, szafkach powinny zostać zamocowane tabliczki producenta opisujące typ, producenta, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Tabliczki powinny być wykonane jako grawerowane, estetycznie, trwale zamocowane.

Na urządzeniach obiektowych AKP powinny zostać zamocowane tabliczki opisujące symbol projektowy urządzenia, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Tabliczki powinny być wykonane jako grawerowane, estetycznie, trwale zamocowane.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. KONSTRUKCJE

Elementy konstrukcji powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i WWIOR. Parametry powłoki cynkowej powinny być zgodne z wymaganiami PN-93/E-04500.

Kompletne konstrukcje mocujące po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji,
- prawidłowości ustawienia szafek,
- jakości połączeń kabli i przewodów,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

6.2. MATERIAŁY

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami WWIOR i odpowiednich norm materiałowych.

6.3. BADANIA I POMIARY PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta. Świadectwa / certyfikaty testów fabrycznych powinny być przedstawione Nadzorowi.

Do przetworników należy dostarczyć fabryczne świadectwa kalibracji. Należy przeprowadzić badania sprawdzające kalibrację przetworników, oraz dokonać ustawień sygnalizatorów binarnych.

6.4. ODBIÓR FABRYCZNY

Szafy sterownicze ze sterownikami PLC wraz z oprogramowaniem PLC będą podlegały odbiorowi fabrycznemu z udziałem Nadzoru. w czasie tego odbioru oprogramowanie będzie przetestowane z użyciem symulatora. Odbiór fabryczny zostanie zakończony protokołem podpisanym przez obie strony.

6.5. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWIOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe polegające na:

- badaniu rezystancji izolacji,
- badaniu skuteczności ochrony przeciwprężeniowej,
- badaniu ciągłości połączeń wyrównawczych.

Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli przed układaniem pod kątem rezystancji izolacji, napięcia próby.

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

6.6. KONTROLA JAKOŚCI WYKONYWANYCH ROBÓT

Kontrole i badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszym opracowaniu oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Nadzorowi do akceptacji. Wykonawca będzie przekazywać Nadzorowi kopie raportów z wynikami badań. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w WWIOR-00 „Wymagania ogólne”.

7.1. PRÓBY KOŃCOWE

Sposób wykonania i zakres czynności sprawdzających podczas prób końcowych określają "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" - Tom V.

7.1.1. Odbiór fabryczny

Szafy AKP ze sterownikami PLC wraz z oprogramowaniem PLC będą podlegały odbiorowi fabrycznemu z udziałem Nadzoru. w czasie tego odbioru oprogramowanie będzie przetestowane z użyciem symulatora. Odbiór fabryczny zostanie zakończony protokołem podpisanym przez obie strony.

7.1.2. Badania i pomiary w trakcie robót - próby montażowe

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego do prefabrykatów należy wykonać:

- testy skuteczności ochrony przeciwprężeniowej,
- sprawdzenie szczelności i próby ciśnieniowe połączeń impulsowych,
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu,
- sprawdzenie komunikacji sterownik PLC - system.

7.1.3. Sprawdzenie wejść i wyjść systemu

Sprawdzenie należy przeprowadzić dla wejść i wyjść binarnych dla obu stanów sygnału, natomiast dla wejść analogowych przynajmniej dla 3 punktów. Sprawdzaniu podlegają całe torry sygnałowe od źródła sygnału po wejście sterownika.

7.1.4. Próby funkcjonalne sterowań

Mogą być prowadzone po uzyskaniu pisemnej zgody od zamawiającego i powinny być wykonane wspólnie z branżą elektryczną. Obejmują sprawdzenie całego toru sterowania od sterownika PLC, poprzez rozdzielnię do silnika wraz ze sprawdzeniem kierunku wirowania silnika.

Dla zasuw i przepustnic powinny obejmować również sprawdzenie i wyregulowanie wyłączników krańcowych i momentowych oraz przetworników położenia. Dla falowników należy sprawdzić również działanie regulacji prędkości.

7.1.5. Rozruch technologiczny (próby na gorąco)

W czasie rozruchu technologicznego (z udziałem mediów) branża AKPiA współpracuje z rozruchem technologicznym w celu doprowadzenia całego obiektu do normalnej pracy. w tym czasie sprawdza się w warunkach roboczych działanie pomiarów, sterowań, regulacji i zabezpieczeń w celu znalezienia i usunięcia ewentualnych usterek w pracy systemu AKPiA.

8. DOKUMENTY ZWIĄZANE

NORMA	TYTUŁ
PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-E-05010:1991	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-EN 61010	Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych.
PN-EN 50081	Kompatybilność elektromagnetyczna.
PN-92/M-42011	Automatyka i pomiary przemysłowe. Siłowniki elektryczne. Ogólne wymagania i pomiary.
PN-EN 61082	Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice.
PN-EN 60770	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi.
PN-81/M-42009	Automatyka i pomiary przemysłowe. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wymagania.
PN-91/M-42029	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 61573	Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
PN-E-05009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-M-42071	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia z analogowymi wejściami i dwu- lub wielostanowymi wyjściami.
PN-E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa
PN-M-42057	Automatyka i pomiary przemysłowe. Przetworniki pomiarowe wielkości nieelektrycznych. Badania.
PN-EN 60654	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi.
PN-EN 61298	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi.
PN-IEC 1131	Sterowniki programowalne.
PN-ISO/IEC 9506	Systemy automatyki przemysłowej. Specyfikacja Komunikatów w Procesie Wytwarzania.