**SIWZ TOM III 4.**

**WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO**

WZ 07 ROBOTY MONTAŻOWE SIECI I INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ORAZ APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ i AUTOMATYKI

Spis treści

[1. CZĘŚĆ OGÓLNA 3](#_Toc362591203)

[1.1. Przedmiot WZ 3](#_Toc362591204)

[1.2. Zakres stosowania WZ 3](#_Toc362591205)

[1.3. Zakres robót objętych WZ 3](#_Toc362591206)

[1.4. Zakres prac towarzyszących i robót tymczasowych 4](#_Toc362591207)

[1.5. Informacja o terenie budowy 4](#_Toc362591208)

[1.6. Kody wg klasyfikacji Wspólnego Słownika Zamówień (CPV-WSZ): 4](#_Toc362591209)

[1.7. Określenia podstawowe 4](#_Toc362591210)

[1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót 5](#_Toc362591211)

[2. WYROBY BUDOWLANE 5](#_Toc362591212)

[2.1. Wymagania ogólne 5](#_Toc362591213)

[2.2. Wymagania szczegółowe 5](#_Toc362591214)

[3. SPRZĘT 8](#_Toc362591215)

[3.1. Wymagania ogólne 8](#_Toc362591216)

[3.2. Wymagania szczegółowe 8](#_Toc362591217)

[4. TRANSPORT 9](#_Toc362591218)

[4.1. Wymagania ogólne 9](#_Toc362591219)

[4.2. Wymagania szczegółowe 9](#_Toc362591220)

[5. WYKONANIE ROBÓT 9](#_Toc362591221)

[5.1. Ogólne wymagania. 9](#_Toc362591222)

[5.2. Wymagania szczegółowe 15](#_Toc362591223)

[6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 18](#_Toc362591224)

[6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót: 18](#_Toc362591225)

[6.2. Kontrole i badania laboratoryjne: 19](#_Toc362591226)

[6.3. Badania jakości robót w czasie budowy. 19](#_Toc362591227)

[6.4. Badania poprawności montażu operatorskich stacji obiektowych AKPiA w węzłach 20](#_Toc362591228)

[7. ODBIÓR ROBÓT 20](#_Toc362591229)

[8. ROZLICZANIE ROBÓT 20](#_Toc362591230)

[9. PRZEPISY ZWIĄZANE 21](#_Toc362591231)

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
	1. Przedmiot WZ

Przedmiotem niniejszych Wymagań Zamawiającego są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych sieci i instalacji elektrycznych oraz aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki (AKPiA) w ramach Zadania „Budowa części biologicznej i mechanicznej ZZO Jarocin – bez zespołu kogeneracyjnego. Rozbudowa Zakładu Zagospodarowania Odpadów Jarocin”.

* 1. Zakres stosowania WZ

Niniejsze Wymagania Zamawiającego są stosowane jako opracowanie dostarczane przez Zamawiającego w ramach Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) i zawierające zbiór wymagań, które są niezbędne do określenia wymaganego standardu i jakości wykonanych robót w zakresie technologii ich wykonania i jakości stosowanych wyrobów budowlanych.

* 1. Zakres robót objętych WZ

Ustalenia zawarte w niniejszych Wymaganiach Zamawiającego dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót montażowych sieci i instalacji elektrycznych oraz AKPiA:

* budowy urządzeń stacyjnych i rozdzielczych,
* linii napowietrznych i/lub kablowych SN 20kV,
* linii kablowych NN 0,4 kV,
* linii kablowych sterowniczych,
* linii teletechnicznych (telefonicznej, komputerowej, sygnalizacyjnej, dostępu, monitoringu wizyjnego, radiofonicznej),
* oświetlenia terenu,
* instalacji odgromowej,
* wewnętrznych instalacji elektrycznych,
* wewnętrznych instalacji oświetleniowych, w tym oświetlenia awaryjnego,
* wewnętrznych instalacji AKPiA, nadzoru komputerowego z automatyzacją sterowania, wizualizacją i kontrolą procesów,
* wewnętrznych instalacji teletechnicznych (telefonicznej, komputerowej, sygnalizacyjnej, dostępu, monitoringu wizyjnego, radiofonicznej).

w obiektach wykazanych w opisie ogólnym przedmiotu zamówienia w punkcie 1.3.1.

* 1. Zakres prac towarzyszących i robót tymczasowych
		1. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne związane z realizacją sieci elektrycznych uzbrojenia terenu wykonać zgodnie z wymaganiami opisanymi w punkcie 1.5.1. WZ 03 „Roboty związane z przygotowaniem terenu pod budowę”

* + 1. Roboty tymczasowe

Roboty tymczasowe, jakie wystąpią przy realizacji sieci elektrycznych uzbrojenia terenu wykonać zgodnie z wymaganiami opisanymi w punkcie 1.4. WZ 03 „Roboty związane z przygotowaniem terenu pod budowę”.

* 1. Informacja o terenie budowy

Informacje o terenach budowy podano w punkcie 1.1.4. WZ 01 „Wymagania ogólne Zamawiającego”.

* 1. Kody wg klasyfikacji Wspólnego Słownika Zamówień (CPV-WSZ):

Roboty opisane w niniejszej WZ zakwalifikowano następująco:

|  |  |
| --- | --- |
| 45311000-0 | Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych |
| 45310000-3 | Roboty w zakresie instalacji elektrycznych |
| 45315100-9 | [Instalacyjne roboty elektrotechniczne](http://www.przetargi.egospodarka.pl/Instalacyjne-roboty-elektrotechniczne) |
|  45315300-1 | [Instalacje zasilania elektrycznego](http://www.przetargi.egospodarka.pl/Instalacje-zasilania-elektrycznego) |
| 45317200-4 | [Instalowanie transformatorów elektrycznych](http://www.przetargi.egospodarka.pl/Instalowanie-transformatorow-elektrycznych) |

* 1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WZ są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Zadania.

Ponadto definiuje się następująco poniższe skróty:

* AKPiA – Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka
* WLZ – Wewnętrzna linia zasilająca
* ŚN – średnie napięcie
* NN – niskie napięcie
* PE – przedsiębiorstwo energetyczne, dostawca energii elektrycznej
* RE – Rejon Energetyczny.
	1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Zadania.

1. WYROBY BUDOWLANE
	1. Wymagania ogólne

Wykonawca winien spełnić wymagania zawarte w pkt. 2 WZ 01 „Wymagania Ogólne Zamawiającego”.

* 1. Wymagania szczegółowe

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WZ są:

**Kable elektroenergetyczne**

Kable elektroenergetyczne typu YKY z żyłami miedzianymi i YAKY z żyłami aluminiowymi oraz kable sterownicze YKSY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 1 kV, jak również YHAKXs z żyłami aluminiowymi w izolacji polietylenowej sieciowanej na napięcie 20 kV i kable światłowodowe. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. 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.

**Przewody kabelkowe**

Przewody kabelkowe typu YDY z żyłami miedzianymi, w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

**Osprzęt rozdzielczy**

Całość osprzętu rozdzielczego na napięcie do 1 kV winna być przystosowana do montażu na euroszynie, posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Do każdej rozdzielnicy należy dołączyć deklarację zgodności. Obudowy tablic rozdzielczych winny posiadać stopień szczelności IP 65 ÷ IP20. Rozdzielnice w obiektach winny gwarantować standard przemysłowy Szafy sterownicze, zawierające układy sterowania urządzeniami, powinny być ustawione rzędem w sterowni. Szafy powinny mieć:

* ścianę tylną, dach, ściany boczne, listwę górną i dolną,
* szyny nośne kabli,
* pole opisowe dla każdego urządzenia,
* pokrywy zaślepiające dla miejsc rezerwowych i kanałów kablowych.

Szafy sterownicze powinny być wyposażone w oświetlenie pól, włączane przez wyłącznik krańcowy w drzwiach. Na każde pole powinno być przewidziane gniazdo wtykowe ze stykiem ochronnym. Wszystkie zabudowane urządzenia muszą być w sposób trwały opisane w języku polskim zgodnie ze schematem. Wszystkie kable muszą być opisane na obu końcach zgodnie z listą kabli. Wszystkie elementy nośne, szyny montażowe, płyty montażowe itp. muszą być odpowiednio zabezpieczone przed korozją. Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki muszą być ocynkowane ogniowo lub galwanicznie. Urządzenia, które mają przyłącza z tyłu powinny być zamontowane na obrotowych ramach (możliwość obrotu o 180°). Dla szaf sterowniczych powinno być przewidziana wentylacja przy pomocy szczelin wentylacyjnych, wentylatorów.

**Osprzęt instalacyjny**

Osprzęt instalacyjny, tj. wyłączniki, gniazda wtykowe i puszki rozgałęźne winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności IP 44. Gniazda wtykowe dla instalacji o napięciu obniżonym 24 V winny mieć odmienny układ otworów wtykowych niż gniazda na napięcie 220 V. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

**Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe winny być wyposażone w żarowe, metalohalogenowe, halogenowe lub fluorescencyjne źródła światła, odbłyśnik oraz klosz szczelny zapewniający stopień szczelności IP 44, IP54 IP65 oraz IP66 w wykonaniu przeciwwybuchowym. Mocowanie opraw do sufitu lub zwieszakowe oraz na linkach nośnych. Oprawy wyposażone w moduł awaryjnego zasilania winny posiadać sygnalizację optyczną buforowego ładowania akumulatora oraz oznakowanie żółtym paskiem o szerokości 2 cm. Oprawy oświetlenia zewnętrznego z przeznaczeniem do oświetlenia ulicznego, o stopniu szczelności IP65 i lampą sodową. Oprawy oświetleniowe winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

**Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe o wysokościach 10m, wykonane z blach stalowych, giętych na profil wielokąta foremnego o stałej zbieżności. Zabezpieczenie antykorozyjne słupów poprzez cynkowanie powłokowe, o grubości warstw zawierającej cynk w ilości nie mniejszej niż 450 g/m2, zastosowane na wewnętrznych i zewnętrznych powierzchniach słupów. Słupy należy wyposażyć w tabliczki bezpiecznikowe TBO-35/1x25. Dla każdej oprawy należy zainstalować oddzielne gniazdo bezpiecznikowe typu Bi-Gts 25A z wkładką topikową 6A .Dla słupów wymagana jest aprobata techniczna i deklaracja zgodności z aprobatą.

**Wysięgniki**

Wysięgniki jednoramienne o długości 1,5m wykonane z rur stalowych i zabezpieczonych antykorozyjnie analogicznie jak słupy oświetleniowe.

**Fundamenty słupów**

Fundamenty pod słupy oświetleniowe, prefabrykowane z betonu B20, o konstrukcji dzielonej, ułatwiającej transport i montaż, o wymiarach 0,3x0,3x1,5 m. z kanałami do wprowadzenia kabli. Każda partia fundamentów winna posiadać świadectwo jakości.

**Osprzęt i aparatura kontrolno - pomiarowa (AKPiA)**

Osprzęt AKPiA, czujniki pomiarowe oraz aparaty i przetworniki instalowane w środowisku agresywnym chemicznie i o dużej wilgotności winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności IP 65. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa względnie aprobatę techniczną i deklarację zgodności z tą aprobatą. Wskazane jest, aby producenci tej grupy materiałów posiadali certyfikat jakości ISO.

**Osprzęt i aparatura monitoringu wizyjnego**

Użyty osprzęt i aparatura tj. kamery, krosownice, rejestratory instalowane w środowisku agresywnym chemicznie i o dużej wilgotności winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności IP 65. W pomieszczeniach suchych obudowy osprzętu i aparatury mogą być w stopniu szczelności IP20. Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa względnie aprobatę techniczną i deklarację zgodności z tą aprobatą. Wskazane jest, aby producenci tej grupy materiałów posiadali certyfikat jakości ISO.

**Drabinki i korytka instalacyjne**

Z uwagi na występujące w obiektach agresywne środowisko powodujące przyśpieszoną korozję wszystkie dostarczane drabinki kablowe i korytka instalacyjne oraz konstrukcje wsporcze winny być ocynkowane ogniowo i pomalowane farbą ochronną. Dostarczane materiały tej grupy winny posiadać deklarację zgodności każdej partii wyrobu z aprobatą techniczną.

**Magazynowanie materiałów na budowie.**

Dostarczone na budowę materiały elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

1. Wszystkie wyroby budowlane przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Zadania i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania wyrobów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.
2. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów budowlanych dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.
3. SPRZĘT
	1. Wymagania ogólne

Wykonawca winien spełnić wymagania zawarte w pkt 3 WZ 01 „Wymagania Ogólne Zamawiającego”.

* 1. Wymagania szczegółowe

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WZ należy stosować sprawny technicznie sprzęt.

1. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.
2. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami WZ, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.
3. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie aktualnych dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.
4. TRANSPORT
	1. Wymagania ogólne

Wykonawca winien spełnić wymagania zawarte w pkt. 4 WZ 01 „Wymagania Ogólne Zamawiającego”.

* 1. Wymagania szczegółowe

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych należy stosować sprawne technicznie środki transportu.

1. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami WZ, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.
2. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego), tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.
3. WYKONANIE ROBÓT
	1. Ogólne wymagania.

Wykonawca winien spełnić wymagania zawarte w punkcie 5.1. WZ 01 „Wymagania Ogólne Zamawiającego”.

* + 1. Prace przygotowawcze

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

1. prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
2. dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
3. wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych,
4. wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania Robót w ramach zasilania terenu budowy.
	* 1. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót
			1. Układanie kabli zasilających

Przed przystąpieniem do robót kablowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy linii kablowej. Teren robót należy oznakować i zabezpieczyć. Przejścia dla pieszych wyznaczyć po specjalnych pomostach z barierkami. Wykopy wykonywać wąskoprzestrzenne o głębokości 1,0 m (dla kabli ŚN) i 0,8 m (dla kabli NN) i szerokości dna 0,4 m. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać linią falistą (zapas ca 1÷3 % na kompensację przesunięć gruntu) na warstwie piasku o grubości 0,1 m i zasypać warstwą piasku o grubości 0,1 m. Kabel ułożony będzie zatem na głębokości 0,9 m (dla kabli ŚN) i 0,7 m. (dla kabli NN). Następnie po nasypaniu warstwy gruntu rodzimego (bez kamieni i gruzu) o grubości co najmniej 0,15 m należy ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego (dla kabli NN) lub koloru czerwonego (dla kabli ŚN) o grubości co najmniej 0,5 mm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym z odpowiednim zagęszczeniem. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie za pomocą wibratorów. Linię kablową na całej długości należy oznakować za pomocą oznaczników nakładanych na kabel w odstępach nie mniejszych niż 10 m. Na granicach działek oraz skrzyżowaniach z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu oraz pod drogami i terenami utwardzonymi, kable należy układać w grubościennych rurach osłonowych z materiałów izolacyjnych. Głębokość wykopów dla układania przepustów pod drogami i terenami utwardzonymi winna zapewnić możliwość ułożenia rury przepustowej tak, aby odległość od górnej powierzchni rury do górnej powierzchni drogi wynosiła co najmniej 1,0 m. Przepusty rurowe winny być o 0,5 m dłuższe z każdej strony od szerokości jezdni z krawężnikami. Analogicznie przy skrzyżowaniach z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu oraz granicami działek, przepusty rurowe winny być o 1,0 m dłuższe z obu stron, od szerokości kolidującego uzbrojenia.

* + - 1. Uziomy

W punktach rozdzielenia przewodu PEN na N i PE oraz złącz kablowych wykonać należy uziomy pionowe, prętowe składające się z pręta o długości 6-8 m. pogrążonego w gruncie i przyłączonego do słupa lub szyny PEN płaskownikiem ocynkowanym 25x4 mm. Pręt uziomu należy pogrążyć w gruncie na głębokość taką, aby górna część pręta była zagłębiona, na co najmniej 0,5 m. Zabrania się lokalizowania uziomów pionowych w odległościach mniejszych niż 1,5 m od wejść do budynków, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń przy drogach publicznych.

Rezystancja uziomów pionowych, prętowych przyłączanych do słupów jako uziemienie odgromników, nie może przekraczać 10 Ω. W pozostałych przypadkach nie może przekraczać 30 Ω.

* + - 1. Instalacje elektryczne wewnętrzne

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wnętrzowych 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 tablic rozdzielczych, sprzętu i osprzętu,
* łączenie przewodów,
* podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
* wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony odgromowej,
* ochrona antykorozyjna.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy winny być realizowane w osłonach. W przypadku trasy koryt kablowych, koryto winno przechodzić przez ścianę lub strop. Przejścia przechodzące przez ściany zewnętrzne budynków należy prowadzić w osłonach z tworzywa sztucznego lub materiałów ceramicznych. Przejścia przez ściany winny być uszczelnione materiałem niepalnym na długości co najmniej 10cm. Przejścia przez stropy mogą być uszczelnione na długości niemniejszej niż 8cm.

Przejścia przez ściany stanowiące przegrody ogniowe dzielące na strefy p.poż. należy wykonywać z użyciem atestowanych i certyfikowanych materiałów uszczelniających. Kable i przewody na długości do 0,5m od takich przejść należy zabezpieczać z obu stron przez malowanie odpowiednimi masami p.poż.

Przy ustawianiu na obiekcie szaf rozdzielczych, rozdzielnic i skrzynek rozdzielczych należy spełnić następujące wymagania:

* sposób ustawienia musi wyeliminować przeniesienie się drgań pochodzących od urządzeń technologicznych przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań amortyzujących,
* temperatura otoczenia w miejscu ustawienia prefabrykatów rozdzielczych w normalnych warunkach pracy nie powinna być niższa niż +5ºC i wyższa niż 35ºC,
* musi być zapewniony swobodny dostęp dla obsługi ( nie mniej niż 1m).

Sposób podłączenia przewodów elektrycznych do zacisków aparatów lub listew powinien zapewnić:

* pewny styk elektryczny,
* trwałe mechaniczne podłączenie uniemożliwiające wysunięcie przewodu z zacisku,
* ochronę przed utlenianiem (tulejki zaciskowe lub pobielanie końcówek).

Dla przewodów wielodrutowych (linki) stosować końcówki zaciskające rurkowe lub cynowanie. Przy podłączeniu przewodów do zacisków śrubowych należy stosować końcówki kablowe. Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej jak dwóch przewodów pod jeden zacisk, przy czym oba przewody powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinania przewodu. W szczególności dotyczy to przewodów ochronnych. Montaż instalacji elektrycznej oraz ochrony przed porażeniem, należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi odnośnymi przepisami.

* + - 1. Instalacje AKPiA sygnałowe i pomiarowe wewnętrzne

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. Przy wykonywaniu robót instalacji wnętrzowych AKPiA należy stosować zasady wykonywania instalacji analogicznie jak dla instalacji elektrycznych (punkt 5.1.2.3.)

* + - 1. Instalacje teleinformatyczne i monitoringu wizyjnego

Instalacje te wykonać w topologii gwiazdy hierarchicznej dla okablowania poziomego od aparatu/gniazda do punktu dystrybucyjnego. Zaletą stosowania topologii gwiazdy jest łatwa diagnostyka pracy sieci, przejrzysta budowa oraz większa odporność na uszkodzenia (pojedyncze promienie gwiazdy są izolowane od siebie i uszkodzenie jednego z nich nie wpływa na pracę pozostałych). Maksymalna odległość aparatu/gniazda od punktu dystrybucyjnego po trasie przewodu nie powinna przekraczać 100m. Niedopuszczalne jest wykonywanie muf przelotowych lub innych połączeń (mostki, złączki, lutowania) na trasie przewodów. Do wykonania okablowania zastosować uniwersalny nośnik jakim jest czteroparowa skrętka FTP kat. 5e. Specjalny sposób skręcania par zapewnia wysoką odporność na zakłócenia zewnętrzne. Minimalne odstępy okablowania skrętkowego od innych urządzeń elektrycznych wynoszą:

* 15 cm od przewodów elektroenergetycznych obciążonych mocą do 2 kVA,
* 90 cm od przewodów i kabli elektroenergetycznych obciążonych mocą powyżej 2 kVA,
* 30 cm od opraw oświetleniowych z indukcyjnymi urządzeniami rozruchowymi,
* 100 cm od silników i transformatorów.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi węzłami, szafami dystrybucyjnymi i obiektami wykonać kablami koncentrycznymi i światłowodowymi wielodomowymi.

* + - 1. Montaż urządzeń pomiarowych AKPiA

Lokalizacja aparatury i osprzętu AKPiA na obiekcie narzucona jest umiejscowieniem króćców i przeciwkołnierzy w rurociągach i aparatach technologicznych. W czasie trwania montażu instalacji technologicznych należy dokonywać odbioru króćców i przeciwkołnierzy przeznaczonych do zabudowy aparatury AKPiA. Należy sprawdzać zgodność lokalizacji króćców ze schematem automatyzacji zgodność wykonania króćców (wymiary, rodzaje gwintów, materiały, itp.) z założeniami wydanymi przez inne branże. Należy oznaczyć króćce i przeciwkołnierze pełnym symbolem obwodu AKPiA. Przy przyjmowaniu aparatów AKPiA do magazynu należy je zidentyfikować i oznaczyć w sposób trwały symbolem projektowym, o ile nie zostało to już dokonane przez dostawcę aparatów. Czujniki przepływomierzy turbinkowych i indukcyjnych, zawory regulacyjne, przepustnice oraz inne urządzenia montowane w rurociągach technologicznych powinny być zamontowane po oczyszczeniu tych rurociągów (to jest po płukaniu lub przedmuchaniu). Do czasu oczyszczenia rurociągów technologicznych, w miejsce tych elementów powinny być przez wykonawcę rurociągów wstawione odpowiednie zastępcze wstawki pierścieniowe lub rurowe. Skrzynki przyłączeniowe należy zawieszać blisko pomiarów Mocowanie urządzeń pomiarowych nie powinno naruszać warstw antykorozyjnych rurociągów i podpór. Ponadto przy zabudowie aparatów i osprzętu AKPiA należy przestrzegać zaleceń DTR producentów .

* + - 1. Montaż czujników AKPiA na urządzeniach

Wszystkie czujniki na urządzeniach należy zamontować w sposób umożliwiający łatwy dostęp do poszczególnych jej segmentów. Czujniki temperatury kanałowe montować na kanałach w bezpośredniej bliskości urządzenia. Rurki impulsowe należy zamocować wpuszczając do wnętrza urządzeń przy pomocy zestawów montażowych uniemożliwiających jej późniejsze zsunięcie. Należy zwrócić uwagę by rurki nie uległy zgięciu, zagnieceniu oraz by były drożne na całej długości. Kanałowe czujniki wilgotności montować na kanałach wentylacyjnych przy zachowaniu odpowiednich odległości od dyszy nawilżacza zgodnie z DTR urządzenia. Siłowniki przepustnic należy montować na osi przepustnicy i zabezpieczyć przed obracaniem się przy pomocy klemy montażowej.

* + - 1. Montaż urządzeń teleinformatycznych i monitoringu wizyjnego

Kamery montować na konstrukcjach wsporczych zabezpieczonych antykorozyjnie. W pomieszczeniach nieogrzewanych i przestrzeniach zewnętrznych zapewnić obudowy kamer z podgrzewaniem. Montaż szaf dystrybucyjnych, krosownic analogiczny jak szaf rozdzielczych instalacji elektrycznych (patrz punkt 5.1.2.3)

* + - 1. Oprzewodowanie prefabrykatów

Oprzewodowanie prefabrykatów wykonać z uwzględnieniem poniższych wymagań stosować :

* przewody LgY 1 mm2 lub LgY 1,5 mm2 o następującej kolorystyce:
	+ sygnały pomiarowe dwustanowe - kolor biały
	+ sygnały pomiarowe analogowe - kolor biały
	+ napięcie 220V - L -kolor czarny
	+ napięcie 220V - N -kolor niebieski
	+ napięcie 24V – „+” kolor czerwony,
	+ napięcie 24V – „-” kolor biały
* przewody w obrębie prefabrykatu układać następująco:
	+ połączenia stałe: w osłonach izolacyjnych (korytka, rurki) z 25% rezerwą miejsca dla ewentualnej przyszłej rozbudowy,
	+ połączenia elastyczne: między elementami ruchomymi wykonać przewodami LgY w postaci wiązek, spinać paskami lub prowadzić wężem elastycznym, końce wiązek umocować w uchwytach, przy max. wychyleniu elementu ruchomego zachować zwis o strzałce ugięcia min. 10% długości wiązki, krawędzie otworów przez które przechodzą przewody zabezpieczyć.
* listwy zaciskowe:
	+ zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem przeźroczystą osłoną izolacyjną, jeśli występuje na niej napięcie powyżej 42 V~ lub 60 V-.
	+ na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe,
	+ zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5 kG,
	+ przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości
		- 1. 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. Rezystancja połączeń ochronnych i wyrównawczych nie może przekroczyć 0,1Ω.

* + - 1. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi należy w rozdzielnicach oraz na wszystkich obwodach zasilających rozdzielnice, a także w szafach dystrybucyjnych i zasilaczach instalować ochronniki przepięciowe I i II stopnia wysokiej klasy.

* 1. Wymagania szczegółowe
		1. Bilans elektroenergetyczny

Przewidywany bilans elektroenergetyczny Zakładu Wykonawca wykona na etapie opracowywania projektu budowlanego dla „Budowy części biologicznej i mechanicznej ZZO Jarocin – bez zespołu kogeneracyjnego. Rozbudowa Zakładu Zagospodarowania Odpadów Jarocin” należy przewidzieć rezerwę mocy zgodnie z opisem w części opisowej niniejszego PFU.

* + 1. Zasilanie

O warunki budowy linii kablowej oraz zapewnienia dostaw mocy wystąpi Wykonawca. Zgodnie z otrzymanymi w powyższym trybie warunkami, Wykonawca zaprojektuje i wykona budowę linii NN/ŚN 20kV, kablową linię zasilającą oraz urządzenia stacyjne, rozdzielcze i pomiar rozliczeniowy dla „Rozbudowy Zakładu Zagospodarowania Odpadów Jarocin w Witaszyczkach”.

* + 1. Kablowa linia zasilająca NN/ŚN.

Niezbędne będzie wykonanie kablowej linii ŚN i/lub NN zasilającej stację transformatorową. Zakłada się wykonanie nowej kablowej linii zasilającej stację transformatorową. Energie planuje się wykorzystać do również do ogrzewania pomieszczeń przy pomocy elektrycznych pieców akumulacyjnych lub promienników. Przewiduje się także wykonanie oświetlenie drogi dojazdowej oraz placów wewnętrznych.

* + 1. Stacja transformatorowa.

W celu zasilania w energię elektryczną obiektów zlokalizowanych na terenie inwestycji niezbędne będzie wykonanie stacji transformatorowej do poboru, magazynowania i przesyłu mocy. Przewiduje się zasilanie stacji transformatorowej linią kablową NN/ŚN. Na budowę stacji transformatorowej Wykonawca wystąpi o warunki przyłączenia projektowanego obiektu do sieci energetycznie, na podstawie sporządzonego bilansu mocy. Zgodnie z otrzymanymi warunkami przyłączenia, Wykonawca zaprojektuje i wykona kablową linię zasilającą NN/ŚN oraz urządzenia stacyjne, rozdzielcze i pomiar rozliczeniowy ZZO.

* + 1. Kablowe linie zasilające NN.

Ze stacji transformatorowej należy wyprowadzić linie kablowe NN 0,4kV zasilające rozdzielnice technologiczne oraz rozdzielnice ogólne w poszczególnych obiektach. W ramach linii kablowych ułożyć także kable telefoniczne do aparatów stacjonarnych w sterowniach modułów. Punkt podziału przewodu PEN na przewód neutralny N i przewód ochronny PE założyć w rozdzielnicy RNN w stacji transformatorowej. W związku z tym sieć kablowa winna być wykonana w systemie TNS. Kable układać w ziemi, w przepustach PCV Ø110 mm na skrzyżowaniach z uzbrojeniem terenu i drogami oraz w korytkach kablowych wewnątrz hal i obiektów.

* + 1. Rozdzielnice NN.

Rozdzielnice główne technologiczne oraz rozdzielnice pozostałych odbiorów wykonać jako szafowe, przyścienne w obudowach metalowych w stopniu szczelności IP54. Rozdzielnice montować na kanale kablowym w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego (pomieszczenie rozdzielni). Rozdzielnice w pozostałych pomieszczeniach pomocniczych wykonać jako wnękowe lub naścienne też w stopniu szczelności IP54. Z rozdzielnic technologicznych zasilić wewnętrznymi liniami zasilającymi (WLZ) rozdzielnice poszczególnych linii technologicznych (dostarczanych z liniami technologicznymi).

* + 1. Ochrona odgromowa

Należy wykonać uziom fundamentowy poprzez połączenie w sposób nierozłączny wszystkich narożników obiektów płaskownikiem FeZn 50x5 mm układanym w ziemi na głębokości co najmniej 0,6 m. Rezystancja uziomu nie może przekroczyć 30 W. Ciągłość połączeń należy potwierdzić stosownymi badaniami pomontażowymi.

* + 1. Ochrona przeciwporażeniowa.

Obowiązującym podstawowym systemem ochrony jest izolacja części przewodzących. Dodatkowo należy stosować szybkie wyłączenie napięcia przez zastosowanie zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych w obwodach odbiorczych oraz różnicowo-prądowych w obwodach zasilających odbiorniki przenośne. Ponadto należy wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich mas metalowych. W wiacie ułożyć na uchwytach ściennych płaskownik FeZn 25x5 mm i przyłączyć do niego poprzez obejmy przewodem LgYżo 6 mm2 wszystkie dostępne przewodzące części urządzeń technologicznych, konstrukcje wsporcze, rurociągi itp. Z szyną wyrównawczą połączyć również szyny PE wszystkich rozdzielnic. Szynę wyrównawczą połączyć z uziomem fundamentowym połączeniem nierozłącznym.

* + 1. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi należy w rozdzielnicach oraz na wszystkich obwodach zasilających rozdzielnice instalować ochronniki przepięciowe I i II stopnia wysokiej klasy.

* + 1. Instalacja elektryczna

Wykonać instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego oraz gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia. Instalację oświetleniową wykonać przewodami YDYp o przekroju 1,5mm2 i ilości żył wg funkcji jaką ma spełniać instalacja. Instalację gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia 230V wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm2. Oświetlenie należy wykonać oprawami w obudowach II klasy, w stopniu szczelności IP44 lub IP20 w zależności od charakteru pomieszczeń. Wykonać wewnętrzną instalację telefoniczną przewodem UTP w kategorii 5e. Wykonać także instalację kanałów elektroinstalacyjnych do ułożenia przewodów i kabli logicznych AKPiA oraz oprzewodowania punktu ewidencji odpadów w zakresie stanowiska komputerowego. Wykonawca zapewni komputer z specjalistycznym oprogramowaniem do pomiaru mierzonych przez urządzenia parametrów oraz do prowadzenia ewidencji i rachunkowości związanej z przetwarzaniem odpadów. Zapewnić ochronę przeciwporażeniową, przeciwprzepięciową oraz ochronę odgromową w obiekcie.

* + 1. Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne całego terenu ZZO Jarocin, ze szczególnym uwzględnieniem głównych obiektów, placów technologicznych, należy wykonać oprawami oświetleniowymi o stopniu szczelności IP65 z lampą sodową 150W lub LED o odpowiedniej wydajności świetlnej. Oprawy instalować na słupach stalowych, ocynkowanych o wysokości 10 m z wysięgnikami l=1,5 m. Słupy montować na fundamentach betonowych prefabrykowanych o wymiarach 30x30x150 cm. Linie kablowe oświetlenia terenu wykonać kablem YKY 3x10mm2 z podziałem na obwody. Sterowanie oświetleniem terenu ręczne i automatyczne przekaźnikiem zmierzchowym z fotoelementem.

* + 1. System sterowania i AKPiA oraz monitoring wizyjny

System automatycznego sterowania procesem powinien realizować funkcje wizualizacji, obsługi, rejestracji, usuwanie zakłóceń, archiwizacji, analizy on-line, nadzoru, raportu jak też pomiarów, sterowania i regulacji.

Zestawy komputerowe, system sterowania oraz monitoring wizyjny – opis wymagań znajduje się w części I PFU „Część opisowa” w pkt. 1.2.2.39 – „Wymagania Zamawiającego w stosunku do instalacji technologicznych i instalacji z nimi powiązanych”. Ponadto do sieci należy włączyć system ewidencji odpadów, który obsługuje komputer wagi elektronicznej.

Sterowanie powinno odbywać się za pośrednictwem oprogramowania. Oprogramowanie powinno pozwalać na czytelną wizualizację układu technologicznego, łatwy odczyt stanów i parametrów pracy poszczególnych urządzeń, zmianę nastaw urządzeń, ich włączania i wyłączania. Ponadto program powinien posiadać uproszczone procedury pracy automatycznej oraz możliwość rejestracji błędów i stanów awaryjnych oraz ich 3 miesięcznej archiwizacji.

Pełne oprogramowanie komputerowego systemu sterowania obiektów i programy systemowe, firmowe i użytkowe, wykonanie wizualizacji i wdrożenie aplikacji, cesja praw autorskich na Użytkownika, itp. należy do obowiązków Wykonawcy i winno być kompletne oraz ujęte w Cenie Zadania.

1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
	1. Ogólne zasady kontroli jakości robót:
2. ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w WZ 01 „Wymagania Ogólne Zamawiającego”,
3. wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
4. wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy,
5. wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.
	1. Kontrole i badania laboratoryjne:
6. badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WZ 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 Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
7. wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
8. badania kontrolne obejmują cały proces budowy.
	1. Badania jakości robót w czasie budowy.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

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

1. sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
2. sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
3. pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
4. sprawdzenie i badanie uziemienia ochronnego przed zasypaniem.
5. badaniu rezystancji izolacji,
6. badaniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
7. badaniu ciągłości połączeń wyrównawczych,
8. pomiarze rezystancji uziemienia,
9. pomiarze natężenia oświetlenia.

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

* 1. Badania poprawności montażu operatorskich stacji obiektowych AKPiA w węzłach

Po zmontowaniu zestawów operatorskich stacji obiektowych należy sprawdzić:

1. zgodność konfiguracji komputera PCT/sterownika PLC i urządzeń towarzyszących z Wymaganiami Zamawiającego,
2. osadzenie kart sterownika w kasecie , a innych podzespołów w szafie sterowniczej,
3. jakość podłączenia kabli pomiarowych, teletransmisyjnych,
4. komunikację z pozostałymi stacjami operatorskimi,
5. reakcję stacji na brak zasilania (symulacja zaniku napięcia),
6. rozdzielność przewodu PE i przewodu N,
7. poprawność opisów gniazd we/wy,
8. zgodność zastosowanych zabezpieczeń nadprądowych i przepięciowych.
9. ODBIÓR ROBÓT
	1. Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w WZ 01„Wymagania Ogólne Zamawiającego”.
	2. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
	3. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą budowy.
	4. Odbiór bez uwag jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.
10. ROZLICZANIE ROBÓT
11. Ogólne zasady i wymagania dotyczące rozliczania robót podano w WZ 01 „Wymagania Ogólne Zamawiającego”.
12. Roboty objęte niniejszymi WZ obmierza się w następujących jednostkach miary: komplet robót montażowych sieci i instalacji elektroenergetycznych oraz AKPiA zgodnie z Wykazem Cen, stanowiącym podstawy płatności.
13. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące nie zostały ujęte w Wykazie Cen jako wydzielone pozycje i nie podlegają bezpośrednio rozliczeniu finansowemu. Cena wykonania robót tymczasowych i prac towarzyszących winna być uwzględniona przez Wykonawcę w cenie ryczałtowej wykonania Robót ujętych w Wykazie Cen.
14. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm oraz przepisów prawnych zostały określone części informacyjnej PFU.