

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-E-1

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych w budynkach obiektowych oczyszczalni ścieków, do których należą:

- Budynek technologiczny (projektowany),
- Budynek wiaty osadu,
- Budynek wiaty dmuchaw I stopnia,
- Budynek wiaty dmuchaw II stopnia,
- Budynek technologiczny (istniejący).

Przedmiotem wykonania są roboty związane z wykonaniem zasilania i montażu zestawów rozdzielnic, instalacji siłowej, instalacji oświetleniowej i odbiorów 1-fazowych, zasilania i sterowania urządzeń wentylatorowych, instalacji odgromowej, ochrony przeciwprzepięciowej i ochrony przeciwporażeniowej.

1.2. Zakres stosowania S.T.

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

1.3. Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obejmują:

Nazwa	Jednostka	Ilość
Budynek technologiczny (projektowany) Roboty elektryczne związane z wykonaniem: - zasilanie i montaż rozdzielni - instalacji oświetleniowej i odbiorów 1-fazowych - instalacji odgromowej - instalacji ochrony przeciwprzepięciowej - instalacji połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń	kpl.	1
Budynek wiaty osadu Roboty elektryczne związane z wykonaniem: - zasilanie i montaż rozdzielni - instalacji oświetleniowej - instalacji połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń	kpl.	1
Budynek wiaty dmuchaw I stopnia Roboty elektryczne związane z wykonaniem: - zasilanie i montaż rozdzielni - instalacji oświetleniowej i odbiorów 1-fazowych - instalacji siłowej zasilającej urządzenia technologiczne - instalacji sterowniczej - instalacji połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń	kpl.	1
Budynek wiaty dmuchaw II stopnia Roboty elektryczne związane z wykonaniem: - zasilanie i montaż rozdzielni - instalacji oświetleniowej i odbiorów 1-fazowych - instalacji siłowej zasilającej urządzenia technologiczne - instalacji sterowniczej	kpl.	1

- instalacji połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń		
Budynek technologiczny (istniejący) z reaktorem I stopnia Roboty elektryczne związane z wykonaniem: - zasilanie i montaż rozdzielni - instalacji siłowej zasilającej urządzenia technologiczne - instalacji sterowniczej - instalacji połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń	kpl.	1

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-O-1 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Zarządzającego Realizacją Umowy. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-O-1 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji ST są:

Budynek techniczny (projektowany)

- Rozdzielnia RG1 typu wolnostojącego, obudowa z blachy stalowej na stelażach ramowych z cokołem z wyposażeniem w aparaturę wg ST-A-1.
- Osprzęt elektryczny, aparatura, oprawy, kable, przewody, elementy odgromowe i uziemiające uszczegółowione w punkcie 5.2.3.1.

Budynek wiaty osadu

- Rozdzielnia TW typu naściennego z tworzywa w II klasie izolacji z wyposażeniem.
- Osprzęt elektryczny, aparatura, oprawy, kable, przewody, elementy uziemiające oraz inne materiały instalacyjne uszczegółowione w punkcie 5.2.3.1.

Budynek wiaty dmuchaw I stopnia

- Rozdzielnia RD2 typu wolnostojącego, obudowa z blachy stalowej na stelażach ramowych z cokołem z wyposażeniem w aparaturę wg ST-A-1.
- Osprzęt elektryczny, aparatura, oprawy, kable, przewody, elementy uziemiające oraz inne materiały instalacyjne uszczegółowione w punkcie 5.2.3.1.

Budynek wiaty dmuchaw II stopnia

- Rozdzielnia RD1 typu wolnostojącego, obudowa z blachy stalowej na stelażach ramowych z cokołem z wyposażeniem w aparaturę wg ST-A-1.
- Osprzęt elektryczny, aparatura, kable, przewody, elementy uziemiające oraz inne materiały instalacyjne uszczegółowione w punkcie 5.2.3.1.

Budynek technologiczny (istniejący) z reaktorem I stopnia

- Rozdzielnia RG2 typu naściennego, typu wolnostojącego, obudowa z blachy stalowej na stelażach ramowych z cokołem z wyposażeniem w aparaturę wg ST-A-1.
- Osprzęt elektryczny, aparatura, oprawy, kable, przewody, elementy uziemiające oraz inne materiały instalacyjne uszczegółowione w punkcie 5.2.3.1.

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi i rysunkami.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności. Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, urządzeń i maszyn (sprzętu zmechanizowanego) stosowanych do robót elektrycznych powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zarządzającego Realizacją Umowy.

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- podnośnik montażowy PHM samochodowy
- żuraw samochodowy do 4t
- spawarka elektryczna transformatorowa
- elektronarzędzia
- rusztowania

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania

materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia 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 czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- Ciągnik kołowy o mocy 50-63kW,
- Samochód dostawczy do 0,9 tony,
- Samochód skrzyniowy do 5 ton,
- Przyczepa skrzyniowa 3,5 tony,
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-O-1 „Wymagania ogólne”.

5.1.1. Połączenia elektryczne przewodów

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy zmywać tylko odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.
- Połączenia należy wykonać przez spawanie, śruby, szybkozłączki lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. Szyny o szerokości większej od 120 mm zaleca się łączyć przez spawanie.
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.1.2. Połączenia elektryczne kabli i przewodów

- Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych; oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo; sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową.

- Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym. Takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki. Zakończenia końcówką

kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

5.1.3. Śruby i wkręty w połączeniach

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

5.1.4. Połączenia z bezpiecznikami, oprawami oświetleniowymi itp.

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

5.1.5. Prowadzenie i montaż instalacji w budynkach

Instalacje elektryczne w pomieszczeniach prowadzić na uchwytych kablowych, w rurach instalacyjnych i korytkach kablowych.

Dla instalacji elektrycznych w rurach należy:

- ustalić przebieg trasy i wykonać otwory do mocowania uchwytów,
- przy pomocy kołków rozporowych przykręcić uchwyty wkrętami,
- zamocować rurki do ściany za pomocą uchwytów otwartych lub zamkniętych z uwzględnieniem łączników,
- do wnętrza rur wprowadzić przewody,
- dokonać koniecznych połączeń przewodów z osprzętem.

Dla instalacji elektrycznych w korytkach należy:

- wyznaczyć trasę korytek zwracając uwagę na odległości zamocowania konstrukcji wsporczych,
- konstrukcje wsporcze montować bezpośrednio do podłoża kołkami kotwiącymi,
- mocować korytka do konstrukcji za pomocą śrub przelotowych,
- łączyć korytka za pomocą łączników,
- przewody w ciągach poziomych układać luźno zaś w pionowych łączyć przy pomocy objemek.

5.1.6. Prace spawalnicze

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. Należy je wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

5.1.7. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielni należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie ram nośnych i konstrukcji.

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.

Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.

Odgąlenia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.

W szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory.

Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym.

Najmniejsze dopuszczalne odstępki izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

5.1.8. Próby montażowe

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

5.2. Wytyczne szczegółowe wykonania robót elektrycznych

5.2.1. Ogólna charakterystyka

Część elektryczna dla projektowanego budynku technologicznego zawiera:

Zasilanie rozdzielni

Rozdzielnia RG1 zasilana będzie dwoma kablami zalicznikowymi YKYżo $4 \times 185\text{mm}^2$ ze stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie oczyszczalni. Kable ułożyć w ziemi wg tras właściwych dla miejsca lokalizacji rozdzielni. Opis techniczny i zasilanie znajduje się w oddzielnym opracowaniu.

Rozdzielnie RT-1 i RT-2 zasilane będą z rozdzielni głównej RG1 kablami YKYżo $5 \times 10\text{mm}^2$ i YKYżo $5 \times 4\text{mm}^2$.

Instalacja oświetleniowa i odbiorów 1-fazowych

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYpżo $1,5\text{ mm}^2$ pod tynkiem i w korytkach elektroinstalacyjnych. Obwody gniazd wtyczkowych 1-fazowych oraz instalację do elektrycznych grzejników wykonać przewodami YDYpżo $3 \times 2,5\text{ mm}^2$ pod tynkiem.

Osprzęt stosować 10A podtynkowy zwykły oraz podtynkowy szczelny o stopniu IP44. Gniazda dobrano podtynkowe z uziemieniem 2P+Z 16A 250V zwykłe oraz podtynkowe szczelne o stopniu IP44.

Instalacja siłowa zasilająca urządzenia technologiczne

Urządzenia technologiczne tj. stacja Ro5 Rotamat, stacja polielektrolitu CAP20-EM, prasa NP-15CK i zespół higienizacji są przez producentów wyposażane we własne tablice rozdzielcze. Ich zasilanie wykonać kablami odpowiednio: YKYżo $5 \times 4\text{mm}^2$, YKYżo $5 \times 2,5\text{mm}^2$, YKYżo $5 \times 6\text{mm}^2$, YKYżo $5 \times 10\text{mm}^2$ układanymi w korytkach kablowych. Połączenia wewnętrzne pomiędzy rozdzielniami a silnikami rozmieszczonymi przy różnych częściach urządzeń przewidziano zgodnie z zaleceniami zawartymi w DTR.

Kable ułożyć w korytkach oraz w ziemi wg tras właściwych dla miejsc lokalizacji rozdzielni i urządzeń odbiorczych.

Zasilanie zestawów dozowania chemikaliów przewidziano kablami YKYżo $5 \times 2,5\text{mm}^2$. Połączenie kabli zasilających z fabrycznymi wykonać poprzez łączniki serwisowe oraz puszki przyłączeniowe o stopniu szczelności IP55. Łączniki serwisowe i puszki przyłączeniowe należy umieścić na ścianie na wysokości 1,3m.

W pomieszczeniu technologicznym oraz w pomieszczeniu dozowania chemikaliów przewidziano do zasilania drobnych odbiorników 3- i 1-fazowych rozdzielnię typu „LESZNO” wyposażone w gniazdo 3P+N+Z 16A oraz gniazda 2P+Z 16A. Zasilanie wykonać z rozdzielni

„RT-1” i „RT-2” kablami YKYżo $5 \times 4\text{mm}^2$ układanymi w korytkach elektroinstalacyjnych. Rozdzielnie te zainstalować na ścianie na wysokości 0,9m. Rozdzielnie te należy dodatkowo uzupełnić o wyłączniki różnicowoprądowe.

Instalacja sterownicza

Układy sygnalizacyjne i sterownicze z prasy, zespołu polielektrolitu, higienizacji i kraty do głównego sterownika będą realizowane kablami YKSY $14 \times 1\text{mm}^2$ oraz LIYCY $4 \times 1\text{mm}^2$, LIYCY $6 \times 1\text{mm}^2$ i YKSY $10 \times 1\text{mm}^2$. Dla sygnalizacji stanów zespołów dozowania chemikaliów przewidziano ułożenie z rozdzielni głównej RG1 kabli YKSLYekw $5 \times 1\text{mm}^2$ i LIYCY $6 \times 1\text{mm}^2$.

Sterowanie pracą wentylatorów zaprojektowano w układzie automatycznym w funkcji programowanego czasu. Dodatkowo przewidziano na ścianie przy wejściu łączniki umożliwiające obsługę, ręczne załączenie wentylatorów niezależnie od stanu zegarów. Do łączników ułożyć w korytkach elektroinstalacyjnych przewody YDY $2 \times 1,5\text{mm}^2$.

Ogrzewacze promiennikowe sterowane będą programowalnym przekaźnikiem umieszczonym w rozdzielni RT-1 i RT-2. Przekaźniki te wyposażone są w czujniki NTC z fabrycznym przewodem długości 4m. Czujnik należy zainstalować na ścianie na wysokości 1,7m od posadzki. W rozdzielni RT-1 i RT-2 przewidziano możliwość ręcznego załączenia ogrzewania poprzez łącznik. Lampka kontrolna sygnalizuje stan pracy ogrzewania.

Instalacja odgromowa

Instalację piorunochronną należy wykonać w części nadziemnej drutem St/Zn $\varnothing 8\text{mm}$ przyłączonym do metalowego pokrycia dachu. Przy kanałach wentylacyjnych należy wykonać zwody pionowe z pręta St/Zn $\varnothing 16\text{mm}$ długości 1,0m. Przewody odprowadzające powinny być wykonane drutem St/Zn $\varnothing 8\text{mm}$ osłoniętym rurą winidurową HFRX25 zabudowaną w ścianie pod tynkiem.

Złącza probiercze umieścić w puszcze wpuszczonej w ścianę na wysokości 0,50m od poziomu terenu.

Uziom poziomy wykonać z płaskownika St/Zn $25 \times 4\text{mm}$ układanego pod ławami fundamentowymi na dnie wykopu. Rezystancja uziomów nie powinna przekroczyć wartości 30 omów. Całość robót należy wykonać zgodnie z normą PN-86/E-05003/01,03 oraz PN-IEC 61024-1.

Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej

Celem ograniczenia negatywnych skutków udarów zewnętrznych oraz przepięć w sieci elektroenergetycznej, zaprojektowano ochronę stosując odgromniki i ochronniki przeciwprzepięciowe.

W rozdzielni RG1 przewidziano ochronniki klasy B i C. W tablicach RT-1 i RT-2 będą zainstalowane ochronniki drugiego stopnia.

Instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń

W pomieszczeniu umywalni należy wykonać miejscową szynę ekwipotencjalną typu UP do której należy przyłączyć metalowe rurociągi wody, metalowy brodzik, oraz przewód ochronny PE. Połączenie wyrównawcze wykonać przewodem DYżo 4mm^2 w rurze winidurowej giętkiej $\varnothing 18$ pod tynkiem. Główna szyna uziemiająca powinno być wykonana płaskownikiem St/Zn $25 \times 4\text{mm}$ pomalowanym na kolor żółto-zielony. Na zewnętrznej ścianie budynku zabudować złącze probiercze tego uziemienia. Do głównej szyny uziemiającej przyłączyć przewód ochronny PE i konstrukcję rozdzielni RG1.

Ochrona od porażeń będzie realizowana poprzez szybkie wyłączenie w układzie TN-S. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim wykonać wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie upływnościowym 30mA, wyposażonymi w człon nadprądowy oraz wyłącznikami nadprądowymi.

Część elektryczna dla budynku wiaty osadu zawiera:**Zasilanie rozdzielni**

Rozdzielnia TW będzie zasilana z rozdzielni głównej RG1 przewodem YDYżo $3 \times 2,5\text{mm}^2$ prowadzonym w korytku elektroinstalacyjnym. Opis techniczny i zasilanie znajduje się w oddzielnym opracowaniu.

Instalacja oświetleniowa

Instalację oświetleniową w budynku wykonać przewodami YDYżo $1,5\text{mm}^2$ – 750V układanymi w rurach RLHF oraz na konstrukcji stalowej wzdłuż belek poprzez konsolki z płaskownika perforowanego. Puskę rozgałęźną zaprojektowano typu D9120Z wraz z dławicami. Złączanie oświetlenia będzie dokonywane z dwóch miejsc przyciskami poprzez przekaźnik impulsowy w tablicy TW. Przyciski dobrano klasy HERMETICA o szczelności IP 55. Oświetlenie wiaty zaprojektowano oprawami szczelnymi, które należy zainstalować poprzez płaskownik perforowany na dwuteowej belce pomiędzy stopkami. Oprawy skierować ku dołowi.

Instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń

Stalowe słupy konstrukcji wsporczej budynku należy uziemić. Połączenia wykonać poprzez opaski zaciskowe typu NIRO. Uziomy zaprojektowano pionowe z prętów stalowych pomiedziowanych $\varnothing 5/8"$. Rezystancja uziomów nie powinna przekroczyć wartości 30 omów.

Część elektryczna dla budynku wiaty dmuchaw I stopnia:**Zasilanie rozdzielni**

Rozdzielnia RD2 zasilana będzie dwoma kablami zalicznikowymi YKYżo $4 \times 185\text{mm}^2$ ze stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie oczyszczalni. Kable ułożyć w ziemi wg tras właściwych dla miejsca lokalizacji rozdzielni. Opis techniczny i zasilanie znajduje się w oddzielnym opracowaniu.

Instalacja oświetleniowa i odbiorów 1-fazowych

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo $1,5\text{mm}^2$ układanymi w korytkach elektroinstalacyjnych oraz na konstrukcji stalowej płatew. Korytka powinny być wykonane z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym, którego odporność na temperaturę wynosi -20°C do $+50^{\circ}\text{C}$ i przeznaczone do pracy w bardzo trudnych warunkach środowiskowych.

Osprzęt dobrano 10A natynkowy klasy HERMETICA o szczelności IP 55. Łączniki należy zainstalować na wysokości 1,3m od posadzki. Puszki rozgałęźne naścienne, prostokątne o IP 54.

Instalacja siłowa zasilająca urządzenia technologiczne

Dmuchawy należy zasilć wyprowadzonymi z rozdzielni głównej RD2 kablami typu YKYFtly $5 \times 35\text{mm}^2$ ułożonymi w korytkach elektroinstalacyjnych. Podejścia do silników wykonać w osłonie z rur z tworzywa $\varnothing$ DVR75 oraz HFRX32. Wentylatory obudowy dmuchaw będą pracowały jednocześnie z silnikami głównymi. Zasilanie ich wykonać kablami YKYżo $5 \times 1,5\text{mm}^2$. Na ścianie wiaty przewidziano przyciski umożliwiające awaryjne wyłączenie dmuchaw. Przewidziano połączenie tych przycisków z urządzeniami sterowniczymi w rozdzielni RD2 kablami YKYżo $3 \times 1,5\text{mm}^2$.

W budynku przewidziano do zasilania drobnych odbiorników 3- i 1-fazowych rozdzielnię typu „LESZNO” wyposażone w gniazdo 3P+N+Z 16A oraz gniazda 2P+Z 16A. Nad rozdzielnią zainstalować łącznik 4G25-92-PK w szczelnej obudowie. Zasilanie wykonać z rozdzielni RD2 kablem YKYżo $5 \times 4\text{mm}^2$ układanym w korytku elektroinstalacyjnym. Rozdzielnię

zainstalować na ścianie na wysokości 0,9m. Należy ją dodatkowo uzupełnić o wyłączniki różnicowoprądowe.

Instalacja sterownicza

Dmuchawy będą sterowane poprzez falownik w funkcji stężenia tlenu, sondami umieszczonymi w komorach reaktora. Silniki dmuchaw wyposażone są fabrycznie w czujniki PTC. Do ich połączenia z układem sterowniczym przewidziano ułożenie od głównej listwy sterowniczej zabudowanej w rozdzielni RD2, pojedynczych kabli typu YKY $3 \times 1,5\text{mm}^2$ poprowadzonych w rurach z tworzywa twardego HFRX32 zatopionych w betonowym podłożu.

Instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń

Ochrona od porażeń będzie realizowana poprzez szybkie wyłączenie w układzie TN-S. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim wykonać wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz wyłącznikami nadprądowymi. Zastosowano dla odbiorników wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie upływnościowym 30mA.

W obwodach rozdzielczych przewód neutralny **N** i przewód ochronny **PE** będą stanowiły osobne żyły w kablach wielożyłowych.

W obiekcie zaprojektowano szynę wyrównawczą płaskownikiem St/Zn $25 \times 4\text{mm}$. Do szyny należy przyłączyć metalową obudowę rozdzielni RD2, przewody ochronne **PE**, metalowe rurociągi, a także obudowy dmuchaw oraz konstrukcji stalowej wiaty. Szynę należy pomalować na kolor żółto-zielony oraz dokonać jej uziemienia. Podejścia do poszczególnych urządzeń wykonać przewodami LgYżo 25mm^2 w rurach HFRX32. Na rury zastosować obejmy klasy NIRO.

Rezystancja wszystkich uziomów dodatkowych nie powinna przekraczać wartości 10 omów.

Część elektryczna dla budynku wiaty dmuchaw II stopnia:

Zasilanie rozdzielni

Rozdzielnia RD1 zasilana będzie dwoma kablami zalicznikowymi YKYżo $4 \times 150\text{mm}^2$ ze stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie oczyszczalni. Kable ułożyć w ziemi wg tras właściwych dla miejsca lokalizacji rozdzielni. Opis techniczny i zasilanie znajduje się w oddzielnym opracowaniu.

Instalacja oświetleniowa i odbiorów 1-fazowych

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo $1,5\text{mm}^2$ układanymi w korytkach elektroinstalacyjnych oraz na konstrukcji stalowej płatew. Korytka powinny być wykonane z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym, którego odporność na temperaturę wynosi -20°C do $+50^{\circ}\text{C}$ i przeznaczone do pracy w bardzo trudnych warunkach środowiskowych.

Osprzęt dobrano 10A natynkowy klasy HERMETICA o szczelności IP 55. Łączniki należy zainstalować na wysokości 1,3m od posadzki. Puszki rozgałęźne naścienne, prostokątne o IP 54.

Instalacja siłowa zasilająca urządzenia technologiczne

Dmuchawy należy zasilć wyprowadzonymi z rozdzielni głównej RD1 kablami typu YKYFtly $5 \times 10\text{mm}^2$ ułożonymi w korytkach elektroinstalacyjnych. Podejścia do silników wykonać w osłonie z rur z tworzywa HFRX40 oraz HFRX32. Wentylatory obudowy dmuchaw będą pracowały jednocześnie z silnikami głównymi. Zasilanie ich wykonać kablami YKYżo $5 \times 1,5\text{mm}^2$. Na ścianie wiaty przewidziano przyciski umożliwiające awaryjne wyłączenie dmuchaw. Przewidziano połączenie tych przycisków z urządzeniami sterowniczymi w rozdzielni RD1 kablami YKYżo $3 \times 1,5\text{mm}^2$.

W budynku przewidziano do zasilania drobnych odbiorników 3- i 1-fazowych rozdzielnię typu „LESZNO” wyposażone w gniazdo 3P+N+Z 16A oraz gniazda 2P+Z 16A. Zasilanie wykonać z rozdzielni RD1 kablem YKYżo $5 \times 4\text{mm}^2$ układanym w korytku elektroinstalacyjnym. Nad rozdzielnią zainstalować łącznik 4G25-92-PK w szczelnej obudowie. Rozdzielnię zainstalować na ścianie na wysokości 0,9m. Należy ją dodatkowo uzupełnić o wyłączniki różnicowoprądowe.

Instalacja sterownicza

Dmuchawy będą sterowane poprzez falownik w funkcji stężenia tlenu, sondami umieszczonymi w komorach reaktora. Silniki dmuchaw wyposażone są fabrycznie w czujniki PTC. Do ich połączenia z układem sterowniczym przewidziano ułożenie od głównej listwy sterowniczej zabudowanej w rozdzielni RD1, pojedynczych kabli typu YKY $3 \times 1,5\text{mm}^2$ poprowadzonych w rurach z tworzywa twardego HFRX32 zatopionych w betonowym podłożu.

Instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń

Ochrona od porażeń będzie realizowana poprzez szybkie wyłączenie w układzie TN-S. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim wykonać wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz wyłącznikami nadprądowymi. Zastosowano dla odbiorników wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie upływnościowym 30mA.

W obwodach rozdzielczych przewód neutralny N i przewód ochronny PE będą stanowiły osobne żyły w kablach wielożyłowych.

W obiekcie zaprojektowano szynę wyrównawczą płaskownikiem St/Zn $25 \times 4\text{mm}$. Do szyny należy przyłączyć metalową obudowę rozdzielni RD1, przewody ochronne PE, metalowe rurociągi, a także obudowy dmuchaw oraz konstrukcji stalowej wiaty. Szynę należy pomalować na kolor żółto-zielony oraz dokonać jej uziemienia. Podejścia do poszczególnych urządzeń wykonać przewodami LgYżo 25mm^2 w rurach HFRX32. Na rury zastosować obejmy klasy NIRO.

Rezystancja wszystkich uziomów dodatkowych nie powinna przekraczać wartości 10 omów.

Część elektryczna dla istniejącego budynku technologicznego i reaktora I stopnia:

Zasilanie rozdzielni

Rozdzielnia RG2 zasilana będzie dwoma kablami zalicznikowymi YKYżo $4 \times 95\text{mm}^2$ ze stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie oczyszczalni. Kable ułożyć w ziemi wg tras właściwych dla miejsca lokalizacji rozdzielni. Opis techniczny i zasilanie znajduje się w oddzielnym opracowaniu.

Rozdzielnia TZ3 będzie zasilana z rozdzielni głównej RG2 kablem YKYżo $5 \times 2,5\text{mm}^2$ prowadzonym w korytkach elektroinstalacyjnych istniejących i projektowanych. Rozdzielnia ta dostarczana jest razem z urządzeniami technologicznymi. Opis techniczny i zasilanie znajduje się w oddzielnym opracowaniu.

Instalacja siłowa zasilająca urządzenia technologiczne

Zasilanie urządzeń technologicznych reaktora przewidziano z rozdzielni głównej kablami typu YKYżo $5 \times 4\text{mm}^2$, YKYżo $5 \times 2,5\text{mm}^2$ oraz YKYżo $3 \times 2,5\text{mm}^2$ układanymi w ziemi oraz w korytkach elektroinstalacyjnych.

Projektowane korytka należy ułożyć z mocowaniem do balustrad oraz ścian reaktora. Korytka powinny być wykonane z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym, którego odporność na temperaturę wynosi -20°C do $+50^{\circ}\text{C}$, a tym samym przeznaczone do pracy w bardzo trudnych warunkach środowiskowych.

Połączenie kabli zasilających z fabrycznymi wykonać poprzez łączniki serwisowe oraz puszki przyłączeniowe o stopniu szczelności IP55. Łączniki serwisowe i puszki przyłączeniowe należy umieścić w skrzyniach zamocowanych do balustrady pomostu reaktora oraz do ścian.

Zaprojektowane skrzynie wykonane są z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym o stopniu szczelności IP 66, posiadają także II klasę izolacji. Wprowadzenie kabli do skrzyń wykonać od dołu poprzez dławice. Łączniki serwisowe posiadają dodatkowe zestyki do kontroli stanu położenia.

Instalacja sterownicza

Do tablicy TZ3 ułożyć kabel sterowniczy YKSY $7 \times 1\text{mm}^2$ pozwalający kontrolować stan pracy zgarniacza. Kabel sterowniczy podobnie jak zasilający należy wyprowadzić z rozdzielni głównej RG2. Z tablicy TZ3 do łączników krańcowych doprowadzić kable YSLY $4 \times 0,5\text{mm}^2$. Silniki mieszadeł oraz pomp zaopatrzone są fabrycznie w czujniki termiczne. Celem połączenia czujników z systemem centralnego sterowania i zabezpieczenia należy ułożyć razem z kablami zasilającymi kable sterownicze typu YKSY $10 \times 1\text{mm}^2$. Pompy będą pracowały w funkcji poziomu ścieków sterowane wyłącznikami pływakowymi WP. Zaprojektowane kable sterownicze obsłużą wszystkie funkcje tych pomp. Poziom natlenienia w komorze reaktora oraz sygnalizacja stanów będzie podawana do sterownika w rozdzielni RG2 poprzez kable typu YKSLYekw $7 \times 1\text{mm}^2$ układane po trasach kabli zasilających. Połączenie kabli sterowniczych z fabrycznymi wykonać poprzez puszki przyłączeniowe umieszczone w skrzyniach łączników serwisowych.

Instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony od porażeń

Należy sprawdzić istniejące uziemienia balustrad reaktora. W przypadku, kiedy pomiary oraz stan techniczny będzie niezadowalający należy wykonać nowe uziemienia. Połączenia wewnętrzne pomiędzy wydzielonymi częściami balustrad wykonać płaskownikiem St/Zn $25 \times 4\text{mm}$ pomalowanym na kolor żółto-zielony. Połączenia wykonać poprzez opaski zaciskowe klasy NIRO. Rezystancja uziomów nie powinna przekroczyć wartości 10 omów.

5.2.2. Montaż instalacji elektrycznych w obiektach

Dla projektowanego budynku technologicznego

Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Montaż rozdzielni wolnostojącej RG (dostawa wytwórcy)	szt.	1
Przygotowanie podłoża pod zabudowę rozdzielni	szt.	9
Montaż rozdzielni RT-1	szt.	1
Montaż rozdzielni RT-2	szt.	1
Montaż rozdzielni typu LESZNO wyposażeniem	kpl.	2
Montaż rozdzielni własnej prasy (dostawa wytwórcy)	szt.	1
Montaż rozdzielni własnej zespołu higienizacji (dostawa wytwórcy)	szt.	1
Montaż rozdzielni własnej stacji CAP-20EM (dostawa wytwórcy)	szt.	1
Montaż rozdzielni własnej stacji Ro5 (dostawa wytwórcy)	szt.	1
Montaż rozdzielni własnej kraty (dostawa wytwórcy)	szt.	1
Mechaniczne wykucie bruzd w cegle dla rur o $\varnothing$ do 47	m	7
Ułożenie rur giętkich w gotowych bruzdach	m	7
Montaż na tynku rur osłonowych $\varnothing$ 25	m	55
Montaż na tynku rur osłonowych $\varnothing$ 32	m	10
Montaż na tynku rur osłonowych $\varnothing$ 40	m	12
Montaż w posadzce betonowej rur osłonowych $\varnothing$ 25	m	25
Montaż w posadzce betonowej rur osłonowych $\varnothing$ 32	m	15
Montaż w posadzce betonowej rur osłonowych $\varnothing$ 40	m	10
Montaż na konstrukcji metalowej rur osłonowych $\varnothing$ 25	m	21
Montaż na konstrukcji metalowej rur osłonowych $\varnothing$ 32	m	7
Montaż na konstrukcji metalowej rur osłonowych $\varnothing$ 40	m	5
Montaż rur osłonowych $\varnothing$ 50	m	8
Montaż elektroinstalacyjnych korytek kablowych z poliestru z galanterią szer. 90mm	m	32
Montaż elektroinstalacyjnych korytek kablowych z poliestru z galanterią szer. 100mm	m	80
Montaż elektroinstalacyjnych korytek kablowych z poliestru z galanterią szer. 200mm	m	28
Ułożenie w rurach jednożyłowych przewodów o przekroju do 35mm^2	m	7

Nazwa projektu: Modernizacja oczyszczalni ścieków w Mogielnicy

Ułożenie w rurach przewodów kabelkowych wielożyłowych o przekroju do 7,5mm ²	m	132
Ułożenie w rurach przewodów kabelkowych wielożyłowych o przekroju do 12,5mm ²	m	19
Układanie w rurach i kanałach zamkniętych kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	72
Ułożenie w tynku przewodów kabelkowych płaskich o przekroju do 7,5mm ²	m	272
Ułożenie w korytkach przewodów kabelkowych o przekroju do 7,5mm ²	m	415
Ułożenie w korytkach przewodów kabelkowych o przekroju do 12,5mm ²	m	15
Układanie w korytkach kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	273
Układanie w korytkach kabla wielożyłowego masie do 1,0kg/m	m	30
Przygotowanie podłoża pod osprzęt przykręcany do podłoża	szt.	35
Przygotowanie podłoża pod osprzęt podtynkowy	szt.	60
Montaż na gotowym podłożu puszek rozgałęźnych podtynkowych	szt.	25
Montaż na gotowym podłożu puszek pod osprzęt podtynkowy	szt.	27
Montaż puszek rozgałęźnych typu D9025Z, DP9020Z, RD9041Z	szt.	31
Montaż łącznika 16A podtynkowego	szt.	11
Montaż łącznika 16A podtynkowego szczelnego o IP44	szt.	6
Montaż czujnika termostatu	szt.	2
Montaż łącznika jednobiegunowego 16A bryzgoszczelnego o IP55	szt.	10
Montaż gniazda wtyczkowego podtynkowego 2-bieg. 16A/Z	szt.	6
Montaż gniazda wtyczkowego podtynkowego 2-bieg. 16A/Z szczelnego o IP44	szt.	4
Montaż łączników warstwowych klasy 4G w obudowie PK	szt.	10
Montaż grzejników konwekcyjnych o szczelności IP24 i mocy 500W	szt.	3
Montaż grzejników konwekcyjnych o szczelności IP24 i mocy 1000W	szt.	2
Montaż grzejników konwekcyjnych o szczelności IP24 i mocy 1500W	szt.	2
Montaż grzejników konwekcyjnych o szczelności IP24 i mocy 2500W	szt.	1
Montaż promienników sufitowych o mocy 2400W i szczelności IP44	szt.	8
Montaż opraw oświetleniowych stropowych do świetlówek liniowych 2 × 36W	szt.	4
Montaż opraw oświetleniowych stropowych do świetlówek 2D o IP54	szt.	9
Montaż opraw oświetleniowych ściennych do świetlówek liniowych 2 × 18W o IP44	szt.	2
Montaż opraw oświetleniowych ściennych do lamp sodowych 50W	szt.	4
Montaż opraw oświetleniowych stropowych do świetlówek liniowych 2×36W o IP65	szt.	19
Podłączenie przewodów kabelkowych pod zaciski	szt.	165
Podłączenie przewodów pojedynczych pod zaciski	szt.	46
Podłączenie silników kablami 3-żyłowymi Cu 2,5mm ²	szt.	5
Podłączenie silników kablami 5-żyłowymi Cu 2,5mm ²	szt.	16
Wykonanie przebić i przepustów z rur Ø 50	szt.	9
Montaż zwodów poziomych St/Zn Ø 8mm	szt.	10
Układanie płaskownika St/Zn 25 × 4mm na uchwytach	m	70
Montaż uziomu fundamentowego z płaskownika St/Zn 25 × 4mm	m	66
Wykonanie uziomów prętowych pomiedziowanych o Ø 5/8" dł. 1,5m w ziemi	szt.	2
Montaż zwodów pionowych z pręta St/Zn Ø 16mm dł. 1m	szt.	3
Mechaniczne wykucie bruzd w cegle dla rur o Ø do 47	m	16
Montaż na gotowym podłożu rur winidurów Ø 32	m	16
Montaż przewodu odprowadzającego St/Zn Ø 8mm w rurach	m	11
Montaż przewodu płaskownika St/Zn 25 × 4mm w rurach	m	5
Łączenie płaskownika za pomocą złączy skręcanych	szt.	2
Łączenie płaskownika za pomocą spawania	szt.	4
Montaż złączy rynnowych	szt.	9
Montaż złącza probierczego w puszcze	szt.	4
Montaż pod tynkiem puszeki ekwipotencjalnej	szt.	1
Wykonanie połączeń uziemiających przewodem LgYżo 25mm ²	szt.	2
Montaż obejm na rury	szt.	2
Ułożenie przewodów uziemiających przewodem LgYżo 25mm ² wraz z podłączeniem	m	10
Badanie uziemienia	pomiar	6
Badanie skuteczności ochrony od porażeń	pomiar	5
Badanie linii kablowej – kabel 3-żyłowy	szt.	14
Badanie linii kablowej – kabel 5-żyłowy	szt.	21

Dla budynku wiaty osadu

Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Przygotowanie podłoża pod zabudowę rozdzielni	szt.	1
Montaż rozdzielni TW	szt.	1
Montaż na tynku rur osłonowych Ø 25	m	16
Montaż na konstrukcji metalowej rur osłonowych Ø 25	m	21
Ułożenie w rurach przewodów kabelkowych wielożyłowych o przekroju do 7,5mm ²	m	22
Ułożenie na konstrukcji metalowej przewodów kabelkowych o przekroju do 7,5mm ²	m	55
Ułożenie w korytkach przewodów kabelkowych o przekroju do 7,5mm ²	m	25
Przygotowanie podłoża pod osprzęt przykręcany do podłoża	szt.	3
Montaż puszek rozgałęźnych typu D9120Z	szt.	1
Montaż przycisku 16A bryzgoszczelnego o IP55	szt.	2
Montaż opraw oświet. na konstrukcjach do świetlówek liniowych 1×58W o IP65	szt.	24
Wykonanie połączeń uziemiających przewodem LgYżo 25mm ²	szt.	4
Ułożenie przewodów uziemiających przewodem LgYżo 25mm ² wraz z podłączeniem	m	7
Podłączenie przewodów kabelkowych pod zaciski	szt.	10
Układanie płaskownika St/Zn 25 × 4mm na uchwytych	m	4
Montaż uziomu poziomego z płaskownika St/Zn 25 × 4mm	m	6
Wykonanie uziomów prętowych pomiedziowanych o Ø 5/8" dł. 1,5m w ziemi	szt.	2
Łączenie płaskownika za pomocą spawania	szt.	2
Łączenie płaskownika za pomocą złączy skręcanych	szt.	2
Montaż złącza probierczego	szt.	2
Montaż obejmy na rury	szt.	2
Badanie uziemienia	pomiar	2

Dla budynku wiaty dmuchaw I stopnia

Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Przygotowanie podłoża pod zabudowę rozdzielni	szt.	1
Montaż rozdzielni typu LESZNO wyposażeniem	kpl.	1
Montaż rozdzielni wolnostojącej RD2 (dostawa wytwórcy)	szt.	1
Mechaniczne wykucie bruzd w betonie dla rur o Ø do 25	m	15
Mechaniczne wykucie bruzd w betonie dla rur o Ø do 32	m	12
Mechaniczne wykucie bruzd w betonie dla rur o Ø do 75	m	8
Mechaniczne wykucie bruzd w betonie dla rur o Ø do 110	m	3
Montaż w posadzce betonowej rur osłonowych Ø 25	m	15
Montaż w posadzce betonowej rur osłonowych Ø 32	m	12
Montaż w posadzce betonowej rur osłonowych Ø 75	m	8
Montaż w posadzce betonowej rur osłonowych Ø 110	m	3
Montaż na tynku na podłożu betonowym rur osłonowych Ø 25	m	3
Montaż na tynku na podłożu betonowym rur osłonowych Ø 32	m	10
Montaż na tynku na podłożu betonowym rur osłonowych Ø 75	m	4
Montaż na tynku na podłożu betonowym rur osłonowych Ø 110	m	3
Montaż elektroinstalacyjnych korytek kablowych z poliestru z galanterią szer. 300mm	m	13
Ułożenie w rurach jednożyłowych przewodów o przekroju do 35mm ²	m	12
Ułożenie w rurach przewodów kabelkowych wielożyłowych o przekroju do 7,5mm ²	m	12
Ułożenie w kontr. metal. przewodów kabelkowych o przekroju do 7,5mm ²	m	12
Ułożenie w korytkach przewodów kabelkowych o przekroju do 7,5mm ²	m	4
Układanie w rurach i kanałach zamkniętych kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	24
Układanie w rurach i kanałach zamkniętych kabla wielożyłowego masie do 3,0kg/m	m	12
Układanie na uchwytych kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	6
Układanie na uchwytych kabla wielożyłowego masie do 3,0kg/m	m	6
Układanie w korytkach kabla wielożyłowego masie do 3,0kg/m	m	45
Układanie w korytkach kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	138
Przygotowanie podłoża pod osprzęt przykręcany do podłoża	szt.	3
Montaż puszek rozgałęźnych typu D9040Z	szt.	1
Montaż łącznika jednobiegunowego 16A bryzgoszczelnego o IP55	szt.	2
Montaż łączników warstwowych klasy 4G w obudowie PK	szt.	1
Montaż przycisków w obudowie o szczelności IP65 klasy FT22K1/01	szt.	4
Montaż opraw oświet. na konstrukcjach do świetlówek liniowych 1×36W o IP65	szt.	8

Ułożenie przewodów uziemiających przewodem LgYżo 25mm ² wraz z podłączeniem	m	5
Obróbka kabla Cu 5-żyłowego do 1kV o przekroju do 35mm ²	szt.	34
Podłączenie przewodów kabelkowych pod zaciski	szt.	13
Podłączenie przewodów pojedynczych pod zaciski	szt.	20
Układanie płaskownika St/Zn 25 × 4mm na uchwytych	m	18
Montaż uziomu poziomego z płaskownika St/Zn 25 × 4mm	m	3
Wykonanie uziomów prętowych pomiedziowanych o Ø 5/8" dł. 1,5m w ziemi	szt.	2
Łączenie płaskownika za pomocą spawania	szt.	1
Łączenie płaskownika za pomocą złączy skręcanych	szt.	10
Montaż złącza probierczego	szt.	1
Montaż obejmy na rury	szt.	1
Badanie linii kablowej – kabel 3-żyłowy	szt.	8
Badanie linii kablowej – kabel 5-żyłowy	szt.	9
Badanie uziemienia	pomiar	1
Badanie skuteczności ochrony od porażenia	pomiar	5

Dla budynku wiaty dmuchaw II stopnia

Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Przygotowanie podłoża pod zabudowę rozdzielni	szt.	1
Montaż rozdzielni typu LESZNO wyposażeniem	kpl.	1
Montaż rozdzielni wolnostojącej RD1 (dostawa wytwórcy)	szt.	1
Mechaniczne wykucie bruzd w betonie dla rur o Ø do 25	m	12
Mechaniczne wykucie bruzd w betonie dla rur o Ø do 32	m	28
Mechaniczne wykucie bruzd w betonie dla rur o Ø do 50	m	3
Mechaniczne wykucie bruzd w betonie dla rur o Ø do 110	m	3
Montaż w posadzce betonowej rur osłonowych Ø 25	m	12
Montaż w posadzce betonowej rur osłonowych Ø 32	m	28
Montaż w posadzce betonowej rur osłonowych Ø 50	m	3
Montaż w posadzce betonowej rur osłonowych Ø 110	m	3
Montaż na tynku na podłożu betonowym rur osłonowych Ø 25	m	12
Montaż na tynku na podłożu betonowym rur osłonowych Ø 32	m	14
Montaż na tynku na podłożu betonowym rur osłonowych Ø 40	m	7
Montaż na tynku na podłożu betonowym rur osłonowych Ø 50	m	3
Montaż na tynku na podłożu betonowym rur osłonowych Ø 110	m	3
Montaż elektroinstalacyjnych korytek kablowych z poliestru z galanterią szer. 200mm	m	30
Ułożenie w rurach jednożyłowych przewodów o przekroju do 35mm ²	m	18
Ułożenie w rurach przewodów kabelkowych wielożyłowych o przekroju do 7,5mm ²	m	12
Ułożenie w kontr. metal. przewodów kabelkowych o przekroju do 7,5mm ²	m	18
Ułożenie w korytkach przewodów kabelkowych o przekroju do 7,5mm ²	m	4
Układanie w rurach i kanałach zamkniętych kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	42
Układanie w rurach i kanałach zamkniętych kabla wielożyłowego masie do 1,0kg/m	m	21
Układanie na uchwytych kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	22
Układanie na uchwytych kabla wielożyłowego masie do 1,0kg/m	m	11
Układanie w korytkach kabla wielożyłowego masie do 1,0kg/m	m	95
Układanie w korytkach kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	288
Przygotowanie podłoża pod osprzęt przykręcany do podłoża	szt.	3
Montaż puszek rozgałęźnych typu D9040Z	szt.	1
Montaż łącznika jednobiegunowego 16A bryzgoszczelnego o IP55	szt.	2
Montaż łączników warstwowych klasy 4G w obudowie PK	szt.	1
Montaż przycisków w obudowie o szczelności IP65 klasy FT22K1/01	szt.	7
Montaż opraw oświet. na konstrukcjach do świetlówek liniowych 1×36W o IP65	szt.	12
Ułożenie przewodów uziemiających przewodem LgYżo 25mm ² wraz z podłączeniem	m	7
Obróbka kabla Cu 5-żyłowego do 1kV o przekroju do 16mm ²	szt.	30
Podłączenie przewodów kabelkowych pod zaciski	szt.	13
Podłączenie przewodów pojedynczych pod zaciski	szt.	26
Układanie płaskownika St/Zn 25 × 4mm na uchwytych	m	20
Montaż uziomu poziomego z płaskownika St/Zn 25 × 4mm	m	3
Wykonanie uziomów prętowych pomiedziowanych o Ø 5/8" dł. 1,5m w ziemi	szt.	2
Łączenie płaskownika za pomocą spawania	szt.	1
Łączenie płaskownika za pomocą złączy skręcanych	szt.	14

Nazwa projektu: Modernizacja oczyszczalni ścieków w Mogielnicy

Montaż złącza probierczego	szt.	1
Montaż obejmy na rury	szt.	2
Badanie linii kablowej – kabel 3-żyłowy	szt.	14
Badanie linii kablowej – kabel 5-żyłowy	szt.	15
Badanie uziemienia	pomiar	1
Badanie skuteczności ochrony od porażeń	pomiar	8

Dla istniejącego budynku technologicznego i reaktora I stopnia

Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Montaż rozdzielni wolnostojącej RG2 (dostawa wytwórcy)	szt.	1
Montaż elektroinstalacyjnych korytek kablowych z poliestru z galanterią szer. 90mm	m	35
Układanie w korytkach kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	644
Układanie w korytkach kabla wielożyłowego masie do 1,0kg/m	m	43
Wykopanie ręczne rowów dla kabli o wym. 0,8×0,4×26m w gruncie kat. III	m ³	8,32
Zasypanie ręczne rowów dla kabli o wym. 0,6×0,4×26m w gruncie kat. III	m ³	6,24
Układanie w rowie kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	52
Nasypanie warstwy piasku grub. 0,1m na dno rowu kablowego o szer. do 0,4m	m	52
Układanie w kanale kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	80
Układanie w kanale kabla wielożyłowego masie do 1,0kg/m	m	4
Montaż na uchwytych rur osłonowych Ø 25	m	22
Montaż na uchwytych rur osłonowych Ø 32	m	27
Układanie w rurach kabla wielożyłowego masie do 0,5kg/m	m	43
Układanie w rurach kabla wielożyłowego masie do 1,0kg/m	m	5,5
Układanie w rurach przewodów kabelkowych o przekroju do 35mm ²	m	2
Montaż zestawów skrzyń S z konstrukcjami i wyposażeniem	kpl.	7
Montaż tablicy własnej zgarniacza z konstrukcją (dostawa wytwórcy)	kpl.	1
Obróbka kabla Cu 3-żyłowego do 1kV o przekroju do 16mm ²	szt.	2
Obróbka kabla Cu 5-żyłowego do 1kV o przekroju do 16mm ²	szt.	24
Obróbka kabla sterowniczego Cu o ilości żył do 8	szt.	16
Obróbka kabla sterowniczego Cu o ilości żył do 16	szt.	6
Obróbka kabla fabrycznego zasilającego Cu do 1kV	szt.	9
Obróbka kabla sterowniczego fabrycznego Cu	szt.	5
Obróbka przewodu Cu 1-żyłowego do 1kV o przekroju do 35mm ²	szt.	2
Uziom poziomy płaskownika St/Zn 25×4mm	m	3
Układanie płaskownika St/Zn 25 × 4mm na uchwytych	m	4
Montaż uziomów prętowych pionowych St/Cu o Ø 5/8" dł. 4,5m	szt.	3
Łączenie płaskownika za pomocą spawania	szt.	2
Montaż złącza probierczego	szt.	1
Montaż obejmy na rury typu NIRO	szt.	1
Badanie linii kablowych n.n.	szt.	13
Badanie linii kablowej sterowniczej	szt.	11
Badanie uziemienia	szt.	1
Ułożenie w rurach przewodów kabelkowych wielożyłowych o przekroju do 7,5mm ²	m	60
Montaż przycisku 16A bryzgoszczelnego o IP55	szt.	2
Montaż gniazda wtyczkowego 16A bryzgoszczelnego o IP55 podwójnego	szt.	6
Podłączenie silników kablami 5-żyłowymi Cu 2,5mm ²	szt.	2
Podłączenie silników kablami 5-żyłowymi Cu 4mm ²	szt.	1
Wykonanie połączeń uziemiających przewodem LgYżo 25mm ²	szt.	1
Badanie skuteczności ochrony od porażeń	pomiar	9
Wykonanie przepustu przez strop	szt.	1

5.2.3. Specyfikacje zbiorcze

Oprawy, osprzęt elektryczny i materiały instalacyjne. Kable, przewody, elementy odgromowo-uziemiające.

W specyfikacji przewidziano następujące jednostki komplementacyjne:

- kolumna 1 – Budynek technologiczny - projektowany
- kolumna 2 – Budynek wiaty osadu
- kolumna 3 – Budynek wiaty dmuchaw I stopnia
- kolumna 4 – Budynek wiaty dmuchaw II stopnia
- kolumna 5 – Budynek technologiczny - istniejący i reaktor I stopnia

Wyszczególnienie	Jednostka miary	Jednostki komplementacyjne				
		1	2	3	4	5
Gniazdo wtyczkowe bryzgoszczelne 16A 2P+Z 2-bieg. IP55 podwójne	szt.					6
Gniazdo wtyczkowe podtynkowe 16A 2P+Z 2-bieg.	szt.	5				
Gniazdo wtyczkowe podtynkowe 16A 2P+Z 2-bieg. DATA	szt.	1				
Gniazdo wtyczkowe pod. z przesłoną 16A 2P+Z 2-bieg. IP44	szt.	4				
Łącznik warstwowy 25A IP44	szt.	2		1	1	
Łącznik warstwowy 16A IP44	szt.	6				
Łącznik warstwowy 10A IP44	szt.	2				
Łącznik 1-bieg. nt. bryzgoodporny 16A IP55	szt.	4		2	2	
Przycisk „światło” nt. bryzgoodporny 16A IP55	szt.		2			
Przycisk nt. bryzgoodporny 16A IP55	szt.					2
Łącznik schodowy nt. bryzgoodporny 16A IP55	szt.	6				
Łącznik 1-bieg. podtynkowy 16A	szt.	6				
Łącznik 1-bieg. podtynkowy 16A IP44	szt.	2				
Łącznik schodowy podtynkowy 16A	szt.	3				
Łącznik schodowy podtynkowy 16A IP44	szt.	4				
Łącznik świecznikowy podtynkowy 16A	szt.	1				
Łącznik krzyżowy podtynkowy 16A	szt.	1				
Łącznik przyciskowy FT22K1/01 o IP65	szt.			4	7	
Puszka ekwipotencjalna	szt.	1				
Puszka bez zacisków 88 × 88 IP54	szt.	20	1	1	1	
Puszka z zaciskami 88 × 88 IP54	szt.	8				
Puszka z zaciskami rzędowymi 98 × 98 IP54	szt.	3				
Puszka podtynkowa końcowa Ø 60	szt.	27				
Puszka podtynkowa Ø 80	szt.	25				
Rura osłonowa dwuścienna Ø 50	m	8			6	
Rura osłonowa dwuścienna Ø 75	m			12		
Rura osłonowa dwuścienna Ø 110	m			6	6	
Rura winidurowa gładka sztywna Ø 16	m	7				
Rura winidurowa gładka sztywna Ø 25	m	30	22	15	12	
Rura winidurowa gładka sztywna Ø 32	m	16		12	14	
Rura winidurowa pancerna sztywna Ø 25	m	71		3	12	22
Rura winidurowa pancerna sztywna Ø 32	m	32		10	28	27
Rura winidurowa pancerna sztywna Ø 40	m	27			7	
Rura dwuścienna karbowana w zwojach Ø 50	m	8				
Grzejnik konwekcyjny o mocy 500W i IP24	szt.	3				
Grzejnik konwekcyjny o mocy 1000W i IP24	szt.	2				
Grzejnik konwekcyjny o mocy 1500W i IP24	szt.	2				
Grzejnik konwekcyjny o mocy 2500W i IP24	szt.	1				
Grzejnik promiennikowy o mocy 2400W i IP24	szt.	8				
Kabel YKYżo 5 × 10mm ²	m	30				
Kabel YKYżo 5 × 4mm ²	m	54		3	3	53
Kabel YKYżo 5 × 6mm ²	m	28				
Kabel YKYżo 5 × 1,5mm ²	m			63	127	52,5
Kabel YKY 3 × 1,5mm ²	m			108	222	4
Kabel YKYżo 3 × 2,5mm ²	m					64,5
Kabel YKYFtlYżo 5 × 35mm ²	m			63		
Kabel YKYFtlYżo 5 × 10mm ²	m				127	
Kabel YKYFtlYżo 5 × 4mm ²	m					52,5
Kabel YKYżo 5 × 2,5mm ²	m	146				236,5

Nazwa projektu: Modernizacja oczyszczalni ścieków w Mogielnicy

Kabel YKSLY 10 × 1mm ²	m	24				
Kabel YKSLYekw 5 × 1mm ²	m	58				
Kabel YKSLYekw 7 × 1mm ²	m					64,5
Kabel YKSY 14 × 1mm ²	m	28				
Kabel YKSY 10 × 1mm ²	m	7				128,5
Kabel YKSY 7 × 1mm ²	m					209,5
Przewód LIYCY 2 × 1mm ²	m	10				
Przewód LIYCY 3 × 1mm ²	m	10				
Przewód LIYCY 4 × 1mm ²	m	10				
Przewód LIYCY 5 × 1mm ²	m	58				
Przewód LIYCY 6 × 1mm ²	m	19				
Przewód kabelkowy YDY 2 × 1,5mm ² – 750V	m	35	34	6	6	
Przewód kabelkowy YDY 3 × 1,5mm ² – 750V	m	32				
Przewód kabelkowy YDYP 2 × 1,5mm ² – 750V	m	15				
Przewód kabelkowy YDYPzo 3 × 1,5mm ² – 750V	m	85				
Przewód kabelkowy YDYPzo 3 × 2,5mm ² – 750V	m	145				
Przewód kabelkowy YDYPzo 4 × 1,5mm ² – 750V	m	12				
Przewód kabelkowy YDYzo 3 × 1,5mm ² – 750V	m	60	39	22	28	
Przewód kabelkowy YDYzo 3 × 2,5mm ² – 750V	m	165	29			
Przewód kabelkowy YDYzo 4 × 1,5mm ² – 750V	m	52				8
Przewód kabelkowy YDYzo 5 × 1,5mm ² – 750V	m	35				
Przewód kabelkowy YDYzo 5 × 2,5mm ² – 750V	m	10				
Przewód kabelkowy YDYPzo 5 × 1,5mm ² – 750V	m	15				
Przewód kabelkowy YLYzo 3 × 1,5mm ² – 750V	m	5				
Przewód kabelkowy YLYzo 4 × 1,5mm ² – 750V	m	56				
Przewód kabelkowy YLYzo 4 × 2,5mm ² – 750V	m	24				
Przewód LgYzo 10mm ² – 750V	m	4				
Przewód LgYzo 25mm ² – 750V	m	13	7	11	25	2
Korytko kablowe elektroinstalacyjne z poliestru szer. 90mm	m	32				35
Korytko kablowe elektroinstalacyjne z poliestru szer. 100mm	m	80				
Korytko kablowe elektroinstalacyjne z poliestru szer. 200mm	m	28			30	
Korytko kablowe elektroinstalacyjne z poliestru szer. 300mm	m			13		
Oprawa okrągła do świetlówek 2D28W o IP54	szt.	6				
Oprawa okrągła do świetlówek 2D38W o IP54	szt.	3				
Oprawa ścienna do świetlówek TC-D18W o IP44	szt.	2				
Oprawa do świetlówek 2 × 36W szczelna o IP65	szt.	19				
Oprawa do świetlówek 1 × 36W szczelna o IP65	szt.			8		
Oprawa do świetlówek 1 × 58W szczelna o IP65	szt.		2		12	
Oprawa do świetlówek 2 × 36W z dyfuzorem rastrowym o IP20	szt.	4				
Oprawa zewnętrzna do lamp sodowych 50W ścienna	szt.	4				
Płaskownik St/Zn 25 × 4mm	m	81	10	21	23	7
Drut St/Zn Ø 8mm	m	21				
Obejma na rurę NIRO	szt.	2	2	1	2	1
Pręt St/Zn Ø 16mm	m	3				
Uziom prętowy pomiedziowany o Ø 5/8" dł. 1,5m	m	9	9	6	6	9
Zacisk odgałęźny 3-wylotowy	szt.		2	10	14	
Złącza	szt.	2	2	1	1	1
Złącza do rynny	szt.	9				
Złącze probiercze w puszcze	szt.	4				

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-O-1 „Wymagania ogólne”. Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

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

Nazwa projektu: Modernizacja oczyszczalni ścieków w Mogielnicy

6.1. Kontrola jakości materiałów

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

6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

- Sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu.
- Sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu.
- Prawdopodobieństwa montażu przewodów ochronnych.
- Prawdopodobieństwa montażu rozdzielnic i tablic.

6.3. Badania i pomiary pomontażowe.

Po zakończeniu robót należy wykonać:

- Próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji.
- Zachowania ciągłości żył roboczych.
- Zgodności faz u odbiorców.
- Pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia.
- Skuteczności ochrony od porażeń.
- Sprawdzenie i pomiar kompletnych obwodów 1- fazowych nn.
- Badanie linii kablowych n.n.
- Sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji.
- Badanie linii sterowniczych.
- Sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-O-1.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-O-1 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiaru jest kpl -komplet robót elektrycznych obiektu według w/w specyfikacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-O-1 „Wymagania ogólne”. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- Protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,
- Metryka urządzenia piorunochronnego,
- Protokół pomiarów rezystancji uziemień,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-O-1 „Wymagania ogólne”.

9.2. Płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. i szczegółowo opisany w p.5.2. niniejszej ST w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatura, osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, osprzęt drobny, armatura obiektowa) oraz wszystkich prefabrykatów takich jak: szafy, tablice, pulpity, skrzynki, stojaki, kasety itp.(kompletnie wyposażonych, pomalowanych i oznakowanych) wynikających z opracowanej dokumentacji technicznej poza elementami stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych (te elementy będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych,
- roboty przygotowawcze i trasowanie,
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżącą konserwację,
- drobne roboty budowlane: przeróbki fundamentów, zalewanie śrub fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli i przewodów lub osadzenia gniazd itp.
- zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie,
- zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych, osadzenie kołków rozporowych,
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych,
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek,
- wykonanie i tynkowanie wnęk pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęce, o ile jest konieczne,
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnie skrzynkowych,
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych,
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów,
- zarobienie końcówek przewodów,
- oznaczenie przewodu neutralnego i ochronnego,
- uszczelnienie wylotu osprzętu,
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączek redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych i sterowniczych,
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych,
- wybór lokalizacji i umiejscowienie czujników, mierników, przetworników z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy oraz właściwego zamocowania do elementów wsporczych,
- sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie, wyprowadzenie końców do zacisków,
- sprawdzenie przewodów sygnałowych-nieelektrycznych w zakresie: odpowiednich spadków, możliwości odpowietrzeń i odwodnień, doboru przekroju, odległości od ośrodków o zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, drożności i szczelności,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar

- skuteczności zerowania),
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu,
- prace porządkowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Polskie normy oraz normy branżowe z dziedziny elektryki i z nią związanych.

Normy SEP.

Prawo budowlane.

Prawo energetyczne.

Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.