

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-10

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45300000-0 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45311000-0 – Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

45315700-5 – Instalowanie rozdzielni elektrycznych

1.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ.....	166
2.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	166
3.	MATERIAŁY.....	166
3.1.	Linie kablowe zasilające.....	166
3.2.	Linie kablowe oświetleniowe.....	166
3.3.	Roboty elektryczne wewnątrz obiektów.....	167
3.4.	Instalacje odgromowe.....	167
4.	SPRZĘT.....	167
5.	TRANSPORT.....	167
6.	WYKONANIE ROBÓT.....	168
6.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	168
6.1.1.	Przylączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych.....	168
6.1.2.	Prace spawalnicze.....	168
6.1.3.	Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu.....	168
6.1.4.	Próby montażowe.....	168
6.2.	Warunki szczegółowe.....	168
6.2.1.	Budowa kablowej linii zasilającej, budowa linii kablowych sygnalizacyjnych i zasilających, oświetlenie terenu 168	
6.2.2.	Instalacje budynku administracyjno - socjalnego.....	169
	Zasilanie.....	169
6.2.3.	Instalacje sortowni odpadów z selektywnej zbiórki.....	170
	Instalacja odgromowa.....	171
6.2.4.	Instalacje oświetleniowe w boksach magazynowych surowców wtórnych.....	171
6.2.5.	Instalacje garażu na sprzęt jezdny.....	172
6.2.6.	Instalacje budynku technologicznego demontażu odpadów wielkogabarytowych.....	173
6.2.7.	Instalacje oświetleniowe magazynu przywozowego surowców wtórnych.....	174
6.3.	Uwagi do realizacji robót.....	174
7.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	174
7.1.	Ogólne zasady.....	175
7.2.	Kontrola w trakcie montażu.....	175
7.3.	Badania i pomiary pomontażowe.....	175
8.	OBMIAR ROBÓT.....	175
9.	ODBIÓR ROBÓT.....	175
10.	PŁATNOŚCI.....	176
11.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	176
11.1.	Normy.....	176
11.2.	Inne.....	180
11.3.	Dokumentacja projektowa.....	180

1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych na terenie Zakładu. W zakres robót wchodzi:

- ☐ zabudowa słupa odporowo - odłącznikowego,
- ☐ zabudowa stacji transformatorowej słupowej 15/0,4 kV,
- ☐ budowa kabla 12/20 kV 3 x YHAKXS (1X70 mm²),
- ☐ budowa linii 15 V AFL – 6 35mm²,
- ☐ budowa uziemienia,
- ☐ budowa rozdzielni stacyjnej,
- ☐ linie kablowe nn,
- ☐ oświetlenie terenu.

2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera.

3. MATERIAŁY

Przykładowe rozwiązania techniczne (z doбором wyposażenia technicznego) nie zobowiązują Wykonawcy do ich zastosowania a służą jedynie potwierdzeniu technicznej wykonalności zadania.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

3.1. Linie kablowe zasilające

- ☐ słup odporowo – odłącznikowy,
- ☐ stacja transformatorowa słupowa 15/0,4 kV,
- ☐ budowa kabla 12/20 kV 3 x YHAKXS (1x70 mm²),
- ☐ budowa linii 15 V AFL – 6 35mm²,
- ☐ linia kablowa 3xYHAKXS 1x70 mm²,
- ☐ kabel YKY,
- ☐ uziom typu 4x6/30, uziom kratowy,
- ☐ odłącznik – uziemnik typu OUN III– 24/4,
- ☐ izolacja ŁO 2/1 - 3⁰ – obostrzenia,

3.2. Linie kablowe oświetleniowe

- ☐ kabel YKYżo 5x16,
- ☐ rury osłonowe SRS 75 lub równoważna,
- ☐ oprawy z sodowymi źródłami światła 100 W,
- ☐ słupy oświetleniowe typu S – 80P lub równoważne,
- ☐ słupy stalowe ocynkowane, z wysięgnikami jednoramiennymi, H=8m, na fundamentach prefabrykowanych, wyposażone w tabliczkę słupową z zabezpieczeniami.

3.3. Roboty elektryczne wewnątrz obiektów

- ☐ rozdzielnice R2, R5, R9,
- ☐ przewody miedziane kabelkowe,
- ☐ kabel YKY,
- ☐ oświetlenie obiektów – oprawy oświetleniowe typu przemysłowego,
- ☐ zestawy gniazd wtyczkowych w wyłączniku różnicowoprądowym,
- ☐ wyłączniki instalacyjne,
- ☐ gniazda wtyczkowe,
- ☐ puszki instalacyjne,
- ☐ taśma FeZn 24x4,
- ☐ rury PVC,
- ☐ korytka kablowe,

3.4. Instalacje odgromowe

- ☐ taśma FeZn 24x4,
- ☐ pręt FeZn $\Phi 8$,
- ☐ złącza krzyżowe i kontrolne.

4. SPRZĘT

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

Zgodnie z technologią założoną w dokumentacji projektowej do wykonania robót elektrycznych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- ☐ koparko - spycharka na podwoziu ciągnika kołowego,
- ☐ żuraw na podwoziu samochodowym.

5. 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. Do przewozu słupów stosować przyczepę dłuźycową.

Zgodnie z technologią założoną w dokumentacji projektowej do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- ☐ ciągnik kołowy,
- ☐ ciągnik siodłowy z naczepą,
- ☐ samochód dostawczy,
- ☐ samochód skrzyniowy,
- ☐ przyczepa skrzyniowa,
- ☐ przyczepa dłuźycowa,
- ☐ przyczepa do przewożenia kabli,
- ☐ samochód wieżowy z wysięgnikiem i balkonem.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1. Ogólne warunki wykonania robót

6.1.1. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych

- ❑ w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem,
- ❑ w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub "-" z gwintem (oprawką).

6.1.2. Prace spawalnicze

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

6.1.3. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu

- ❑ przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie ram nośnych pod rozdzielnicami,
- ❑ montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń i wytycznymi producenta.

6.1.4. Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, 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, rozdzielnic i urządzeń.

6.2. Warunki szczegółowe

6.2.1. Budowa kablowej linii zasilającej, budowa linii kablowych sygnalizacyjnych i zasilających, oświetlenie terenu

Projektuje się słup odłącznikowy nr 69/1 w odległości 5 m od istniejącego słupa nr 69 zgodnie z lokalizacją na podkładzie geodezyjnym. Na istniejącym słupie nr 69 linii „RPB Łuczynów” zabudować poprzecznik krańcowy oraz izolatory wsporcze i dalej zasilić projektowany słup odłącznikowy nr 69/1. Na słupie 69/1 należy zamontować odłącznik – uziemnikiem typu OUN III – 24/4. Od projektowanego słupa nr 69/1 wykonać linię kablową średniego napięcia kablami 3xYHAKXS 1x70 mm² o dł. 97 m do projektowanej stacji transformatorowej „Kozienice Sortownia”, stosować głowicę napowietrzną zimnokurczliwą o nap. 12/20 kV. Projektowane kable układać w rowie kablowym mierząc od zniwelowanej powierzchni terenu, na głębokości min. 100 cm w miejscach przeznaczonych na ruch kołowy. Kabel ułożyć na dnie rowu kablowego jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kabel ułożyć na warstwie białego piasku o grubości co najmniej 10 cm. Po

ułożeniu kabla przykryć także warstwą piasku, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm i przykryć folią koloru czerwonego PCV z tworzyw sztucznych na całej długości rowu kablowego. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym ubijając go warstwami co 20 cm. Kabel ułożyć linią falistą z zapasem 3% długości wykopu w celu skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Na kabel założyć opaski identyfikacyjne przy wprowadzeniu do stacji oraz na trasie co 10 m, opis na opasce powinien zawierać relacje kabla, przekrój, wykonawcę oraz rok ułożenia. Przy wprowadzeniu kabla na słup stacyjny i odłącznikowy pozostawić zapasy eksploatacyjne. Kabel chronić rurami ochronnymi w rowach kablowych miejscach przeznaczonych na ruch kołowy – średnicy 160 cm w miejscach skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą – średnicy 160 (gazociąg, telefon, kanalizacja, wodociąg) oraz przy wprowadzaniu na słupy – średnicy 110, 160.

Wszystkie obiekty i instalacje zlokalizowane na terenie składowiska odpadów komunalnych będą zasilane w energię elektryczną z projektowanej stacji transformatorowej słupowej zlokalizowanej na terenie składowiska. Powyższe jest tematem odrębnego opracowania.

Linie kablowe zasilające przewidziano wykonać kablami typu YKY układanymi w ziemi. Linie kablowe zasilające należy zakończyć w projektowanych szafkach rozdzielczych lub w tablicach rozdzielczych zasilanych obiektów. Linie kablowe sterownicze i sygnalizacyjne zaprojektowano kablami typu YKSY układanymi w ziemi. Linie sterownicze, w zależności od funkcji, należy wprowadzić do urządzeń lub zakończyć w skrzynkach sygnalizacyjnych. Wszystkie roboty kablowe należy wykonać zgodnie z wymogami N SEP – E - 004. Szczegóły pokazano na rysunkach.

Oświetlenie składowiska przewidziano oprawami typu ulicznego z lampami sodowymi typu SL-100 o mocy 70 W. Oprawy oświetleniowe instalować na słupach oświetleniowych stalowych ocynkowanych montowanych na fundamentach prefabrykowanych. Słupy oświetleniowe typu S-80P prod. ELEKTROMONTAŻ Rzeszów. Linie zasilające oświetlenie terenu należy wykonać kablami typu YKY₀ układanym w ziemi. Instalacja oświetlenia terenu składowiska będzie zasilana z rozdzielnicy R2 Sterowanie oświetleniem zewnętrznym przewidziano zegarem programowym zlokalizowanym w rozdzielni R2. Instalacja oświetlenia placu rozładunku odpadów budowlanych będzie zasilana z rozdzielnicy R9 Sterowanie oświetleniem przewidziano łącznikiem zlokalizowanym na elewacji R9. Oświetlenie placu przewidziano naświetlaczami, które instalować na słupach oświetleniowych stalowych ocynkowanych montowanych na fundamentach prefabrykowanych. Słupy oświetleniowe typu S-100P prod. ELEKTROMONTAŻ Rzeszów.

6.2.2. Instalacje budynku administracyjno - socjalnego

Zasilanie

Zasilanie budynku w energię elektryczną odbywać się będzie z rozdzielni nn projektowanej stacji transformatorowej linią kablową, którą należy wykonać kablem YKY 4x50mm² ułożonym w ziemi zgodnie z wymogami PN-76/E- 05125 i zakończyć w tablicy rozdzielczej R2 budynku administracyjno-socjalnego.

Hydrofornia, zlokalizowana w budynku będzie zasilana odrębną linią zasilającą wyprowadzoną z rozdzielnicy nn stacji transformatorowej

Linie zasilające są tematem odrębnego opracowania.

- Instalacje odbiorcze

- **Tablica rozdzielcza**

Tablica rozdzielcza zaprojektowana została w obudowie typu Profi Line w wykonaniu wewnętrznym.

- **Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych**

Wszystkie instalacje należy zasilić z rozdzielnic R2, którą należy wykonać wg rys. Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych została zaprojektowana przewodami miedzianymi kabelkowymi układanymi w/t z osprzętem p/t. Tylko w pomieszczeniu kotłowni, hydroforni, składu opału i sanitariatów należy stosować osprzęt szczelny.

Instalacja siły i sterowania

Instalacja siły i sterowania została zaprojektowana przewodami typu YDY układanymi p/t z osprzętem szczelnym.

Sterowanie wentylacją mechaniczną ręczne z pomieszczeń wentylowanych.

Sterowanie pracą agregatów grzewczo-wentylacyjnych automatyczne w funkcji temperatury ustawianej na termostatach.

- Instalacja odgromowa

Jako zwody poziome należy wykorzystać metalowe pokrycie dachu. Przewody odprowadzające należy wykonać prętem $\phi 8$ mm ocynkowanym i poprzez złącza kontrolne połączyć z uziomem fundamentowym. Uziom fundamentowy jest ujęty w projekcie konstrukcyjnym.

- Główna szyna wyrównawcza

Główną szynę wyrównawczą zlokalizowaną w rozdzielnic R2 należy połączyć z lokalnymi szynami wyrównawczymi w kotłowni w umywalniach i hydroforni

6.2.3. Instalacje sortowni odpadów z selektywnej zbiórki

- Zasilanie

Zasilanie budynku w energię elektryczną odbywać się będzie z rozdzielni nn projektowanej stacji transformatorowej linią kablową, którą należy wykonać kablem YKY 4x95mm² ułożonym w ziemi zgodnie z wymogami PN-76/E- 05125 i zakończyć w tablicy rozdzielczej R5 budynku. Linia zasilająca jest tematem odrębnego opracowania.

- Instalacje odbiorcze

– **Tablica rozdzielcza**

Tablica rozdzielcza zaprojektowana została w obudowie typu Profi Line w wykonaniu wewnętrznym.

– **Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych**

Wszystkie instalacje należy zasilć z rozdzielnicy R5, którą należy wykonać wg rys. Instalacja oświetlenia została zaprojektowana przewodami miedzianymi kabelkowymi układanymi na korytkach kablowych i w rurkach.

Należy stosować osprzęt szczelny z tworzyw sztucznych. Oprawy oświetleniowe typu przemysłowego wg oznaczeń na rysunku. Dla potrzeb remontowych i dla zasilania odbiorów przenośnych zaprojektowano zestaw gniazd wtyczkowych, które należy zamontować wg rysunku. Linie zasilające odbiory technologiczne należy wykonać kablami typu YKY układanymi na korytkach kablowych. Linie należy wprowadzić do szafek rozdzielczo-sterowniczych, które są integralną częścią dostawy technologicznej.

Instalacja siły i sterowania

Instalacja siły i sterowania została zaprojektowana dla potrzeb wentylacji mechanicznej obiektu. Sterowanie wentylacją mechaniczną wyłącznikiem krańcowym i ręczne na rozdzielni R5. Dla potrzeb urządzeń technologicznych zaprojektowane zostały linie zasilające, które należy wyprowadzić z rozdzielnicy R5 i zakończyć w szafkach rozdzielczo-sterowniczych poszczególnych urządzeń. Wszelkie instalacje siły i sterowania urządzeń technologicznych łącznie z szafkami rozdzielczo-sterowniczymi, są integralną częścią dostawy technologicznej i nie są tematem niniejszego opracowania.

Instalacja odgromowa

Dla obiektu należy wykonać instalację odgromową zwodami poziomymi niskimi z pręta Fe/Zn $\Phi 8$ mm na uchwytych.

Przewody odprowadzające należy wykonać prętem $\phi 8$ mm ocynkowanym i poprzez złącza kontrolne połączyć z uziomem otokowym. Uziom otokowy należy wykonać taśmą Fe/Zn 24x4 mm układaną w ziemi na gł. min. 0,6 m.

- Główna szyna wyrównawcza

Główną szynę wyrównawczą zlokalizowaną w rozdzielnicy R5 należy połączyć z nią uziom fundamentowy.

6.2.4. Instalacje oświetleniowe w boksach magazynowych surowców wtórnych

- Zasilanie

Zasilanie boksów w energię elektryczną odbywać się będzie z rozdzielni R2 budynku administracyjno-socjalnego linią kablową, którą należy wykonać kablem YKY 5x2,5mm² ułożonym w ziemi zgodnie z wymogami PN-76/E- 05125.

- Instalacje odbiorcze

- **Instalacja oświetlenia**

Instalacja oświetleniowa została zaprojektowana przewodami typu YDYżo3x2,5 okładanymi w rurkach izolacyjnych n.t. Należy stosować osprzęt szczelny instalowany n/t.

- Instalacja odgromowa

Jako zwody poziome należy wykorzystać metalowe pokrycie dachu. Przewody odprowadzające należy wykonać prętem $\phi 8$ mm ocynkowanym i poprzez złącza kontrolne połączyć z uziomem otokowym. Uziom otokowy należy wykonać taśmą Fe/Zn 24x4mm układaną w ziemi na gł. min. 0,6m.

6.2.5. Instalacje garażu na sprzęt jezdny

- Zasilanie

Zasilanie budynku w energię elektryczną odbywać się będzie z rozdzielni R9 budynku demontażu odpadów wielkogabarytowych linią kablową, którą należy wykonać kablem YKY 4x10mm² ułożonym w ziemi zgodnie z wymogami PN-76/E- 05125 i zakończyć w tablicy rozdzielczej R7 budynku. Linia zasilająca jest tematem odrębnego opracowania.

- Instalacje odbiorcze

- **Tablica rozdzielcza**

Tablica rozdzielcza zaprojektowana została w obudowie typu Profi Line w wykonaniu naściennym.

- **Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych**

Wszystkie instalacje należy zasilć z rozdzielnicy R7, którą należy wykonać wg rys. Instalacja oświetlenia została zaprojektowana przewodami miedzianymi kabelkowymi układanymi na korytkach kablowych i w rurkach. Należy stosować osprzęt szczelny z tworzyw sztucznych. Oprawy oświetleniowe typu przemysłowego wg oznaczeń na rysunku. Dla potrzeb remontowych i dla zasilania odbiorów przenośnych zaprojektowano zestaw gniazd wtyczkowych, które należy zamontować wg rysunku.

- Instalacja siły i sterowania

Instalacja siły i sterowania została zaprojektowana dla potrzeb wentylacji mechanicznej obiektu. Sterowanie wentylacją mechaniczną ręczne na rozdzielni R7.

- Instalacja odgromowa

Dla obiektu należy wykonać instalację odgromową wykorzystując metalowe pokrycie dachu jako zwody poziome. Wentylatory w obudowach izolacyjnych należy chronić poprzez montaż iglic odgromowych. Przewody odprowadzające należy wykonać prętem $\phi 8$ mm ocynkowanym i poprzez złącza kontrolne połączyć z uziomem fundamentowym.

- Główna szyna wyrównawcza

Główną szynę wyrównawczą zlokalizowaną w rozdzielnicy R7 należy połączyć z uziomem instalacji odgromowej.

6.2.6. Instalacje budynku technologicznego demontażu odpadów wielkogabarytowych

- Zasilanie

Zasilanie budynku w energię elektryczną odbywać się będzie z rozdzielni nn stacji transformatorowej linią kablową, którą należy wykonać kablem YKY 4x35mm² ułożonym w ziemi zgodnie z wymogami PN-76/E- 05125 i zakończyć w tablicy rozdzielczej R9 budynku. Linia zasilająca jest tematem odrębnego opracowania. Szczegóły podano na schemacie zasilania.

- Instalacje odbiorcze

– Tablica rozdzielcza

Tablica rozdzielcza zaprojektowana została w obudowie typu Profi Line w wykonaniu naściennym. Szczegóły podano na schemacie zasilania.

– Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych

Wszystkie instalacje należy zasilić z rozdzielnicy R9, którą należy wykonać wg rys Instalacja oświetlenia została zaprojektowana przewodami miedzianymi kabelkowymi układanymi na korytkach kablowych i w rurkach

Należy stosować osprzęt szczelny z tworzyw sztucznych. Oprawy oświetleniowe typu przemysłowego wg oznaczeń na rysunku. Dla potrzeb remontowych i dla zasilania odbiorów przenośnych zaprojektowano zestaw gniazd wtyczkowych, które należy zamontować wg rysunku. Typy opraw oświetleniowych podano na rysunkach.

– Instalacja siły i sterowania

Instalacja siły i sterowania została zaprojektowana dla potrzeb wentylacji mechanicznej obiektu. Sterowanie wentylacją mechaniczną ręczne na rozdzielni R9.

Szczegóły podano na rysunkach.

- Instalacja odgromowa

Dla obiektu należy wykonać instalację odgromową wykorzystując metalowe pokrycie dachu jako zwody poziome. Wentylatory w obudowach izolacyjnych należy chronić poprzez montaż iglic odgromowych. Przewody odprowadzające należy wykonać prętem $\phi 8$ mm ocynkowanym i poprzez złącza kontrolne połączyć z uziemem fundamentowym. Szczegóły podano na rysunkach.

- Główna szyna wyrównawcza

Główną szynę wyrównawczą zlokalizowaną w rozdzielnicy R9 należy połączyć z uziemem instalacji odgromowej. Szczegóły podano na schemacie

6.2.7. Instalacje oświetleniowe magazynu przywozowego surowców wtórnych

- Zasilanie

Zasilanie boksów w energię elektryczną odbywać się będzie z rozdzielni R2 budynku administracyjno-socjalnego linią kablową, którą należy wykonać kablem YKY 3x2,5mm² ułożonym w ziemi zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

- Instalacje odbiorcze

– Instalacja oświetlenia

Instalacja oświetleniowa została zaprojektowana przewodami typu YDYżo3x2,5 okładanymi w rurkach izolacyjnych n.t. Należy stosować osprzęt szczelny instalowany n/t. Typy opraw oświetleniowych podano na rysunkach.

- Instalacja odgromowa

Jako zwody poziome należy wykorzystać metalowe pokrycie dachu. Przewody odprowadzające należy wykonać prętem $\phi 8$ mm ocynkowanym i poprzez złącza kontrolne połączyć z uziemem otokowym. Uziom otokowy należy wykonać taśmą Fe/Zn 24x4mm układaną w ziemi na gł. min. 0,6m.

6.3. Uwagi do realizacji robót

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Po wykonaniu robót należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń.

Na wszystkich kablach ułożonych w ziemi należy założyć oznaczniki kablowe.

Wszystkie roboty kablowe należy wykonać zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Ogólne zasady

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.

7.2. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- ☐ sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- ☐ sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- ☐ pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- ☐ uziemienia ochronne przed zasypaniem.

7.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- ☐ badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców,
- ☐ pomiary rezystancji uziomów,
- ☐ pomiary skuteczności ochrony od porażeń,
- ☐ mocowanie wysięgników i opraw oświetleniowych,
- ☐ prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- ☐ ustawienie słupów oświetleniowych,
- ☐ prawidłowość montażu urządzeń.

8. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt oparty jest na cenach ryczałtowych poszczególnych elementów scalonych Robót zgodnie z zapisem w Warunkach Szczegółowych Kontraktu.

- ☐ Jednostki obmiaru robót elektrycznych są zgodne z podanymi w Przedmiarze Robót.

9. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorowi robót podlegają:

- ☐ wyposażenie budynku energetycznego,
- ☐ wykopy rowów kablowych,
- ☐ ułożenie kabli energetycznych w rowach i w przepustach oraz w kanalizacji kablowej,
- ☐ wykonanie przepustów kablowych pod drogami,
- ☐ zabezpieczenie kabli istniejących i kolizji,
- ☐ wykopy pod słupy oświetleniowe,

- inwentaryzacja ułożonych kabli.

10. PŁATNOŚCI

Zasady płatności określone są w Warunkach Szczegółowych Kontraktu. Cena wykonania robót poza robotami zasadniczymi obejmuje następujące roboty tymczasowe i prace towarzyszące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót,
- dostarczenie materiałów, sprzętu oraz ich składowanie,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów,
- uporządkowanie placu budowy po robotach

oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-IEC 60038/1999	Napięcia znormalizowane IEC.
PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i wybór wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-E-04700:1998 Zmiany PN-E-04700:1998/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-91/E-0510	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.
PN-92/E-05031	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-E-05032:1994	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-92/E-08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy. (Kod IP).
PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 poz. 9. Zmiany BI 5/92 poz. 22.	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-93/N-50191	Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność, jakość usługi.
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
PN-92/E-01200.03	Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i osprzęt łączeniowy.
PN-91/E-04160.00	Przewody elektryczne. Metody badań. Postanowienia ogólne.
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
PN-70/E-79100 Zmiany BI 9/71 poz.113 BI 6/75 poz. 56, BI 5/76 poz. 45, BI 11-12/77 poz. 96.	Przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-87/E-90050 Zmiany BI 1/90 poz. 1, BI 9/91 poz. 59.	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
PN-87/E-90070 Zmiany BI 7/93 poz. 48	Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych. Wymagania i badania.
PN-91/E-90100 Poprawki BI 4/92 poz. 19, Zmiany PN-E-90100/A1:1996	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90300 Zastąpiona częściowo przez PN-93/E-90400 w części dotyczącej kabli o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6 kV Zmiany BI 3/80 poz. 13, BI 8/81 poz. 71, BI 9/83 poz. 57, BI 5/84 poz. 25, BI 10/84 poz. 73, BI 11-12/85 poz. 93, BI 1/86 poz. 1, BI 7/88 poz. 83.	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC 309-1+AC:1996	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Wymagania ogólne.
PN-83/E-93152	Łączniki instalacyjne powszechnego użytku.

Poprawki BI 3/84 poz. 12, BI 6/84 poz. 38	Łączniki podtynkowe do 16 A, 250 V.
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54:1998 Errata N 1/2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-84/E-06310 Zmiany BI 11/87 poz. 100.	Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych.
PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
PN-91/E-06400.01	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne.
PN-90/E-06401.01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
PN-91/E-02551	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Terminologia.
PN-76/E-05125 Zmiana BI 1-2/79 poz. 2, BI4/81 poz.29.	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-90/E-06401.02	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Połączenia i zakończenia żył.
PN-90/E-06401.03	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.
PN-EN 50014 + AC:1997	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wymagania ogólne.
PN-IEC 674-1:1998	Folie z tworzyw sztucznych do celów elektrycznych. Terminologia i wymagania ogólne.
PN-IEC 364-703:1993	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-88/B-01039	Wymiary obrzeży wnek dla elektroenergetycznych urządzeń rozdzielczych.
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-90/E-01035	Technika świetlna. Terminologia.
PN-84/E-02035	Urządzenia elektroenergetyczne. Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych
PN-84/E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
PN-71/E-02034 Zmiany BI 7/75 poz. 65.	Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego.
PN-IEC 61024-1-1:2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC 61312-1:2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-E-79100:2001	Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-E-90500-1:2001	Przewody o izolacji polwinyłowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Wymagania ogólne.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-86/E-05003.01 Poprawki BI 2/91 poz. 9.	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-05003.02	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa.
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
PN-86/E-08120	Elektryczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa.
PN-80/C-89205 Zmiany BI 1/90 poz. 1.	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

11.2. Inne

Warunki Techniczne Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano – Montażowych

11.3. Dokumentacja projektowa

Projekt budowlany – Budynek administracyjno-socjalny – BRANŻA ARCHITEKTONICZNA/KONSTRUKCYJNA/SANITARNA/ELEKTRYCZNA
 Projekt budowlany – Sortownia odpadów z selektywnej zbiórki – BRANŻA KONSTRUKCYJNA/SANITARNA/ELEKTRYCZNA
 Projekt budowlany – Boksy magazynowe surowców wtórnych – BRANŻA KONSTRUKCYJNA/ELEKTRYCZNA
 Projekt budowlany – Garaż na sprzęt jezdny – BRANŻA ARCHITEKTONICZNO KONSTRUKCYJNA/ELEKTRYCZNA/SANITARNA
 Projekt budowlany – Budynek technologiczny demontażu odpadów wielkogabarytowych – BRANŻA ARCHITEKTONICZNO KONSTRUKCYJNA/ELEKTRYCZNA/

SANITARNA

Projekt budowlany – Magazyn przywozowy surowców wtórnych – BRANŻA

KONSTRUKCYJNA/ELEKTRYCZNA

Projekt budowlany – Linia zasilania SN i stacja transformatorowa – BRANŻA

ELEKTRYCZNA

Projekt budowlany – Sieci NN i oświetlenie terenu – BRANŻA ELEKTRYCZNA