

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**I. OPIS TECHNICZNY****Spis treści**

1.	Wiadomości wstępne.....	3
1.1.	Przedmiot opracowania.....	3
1.2.	Podstawa opracowania.....	3
1.3.	Zakres opracowania.....	3
1.4.	Charakterystyczne dane obiektu.....	4
2.	Zasilanie rozdzielnic RG.....	4
2.1.	Rozdzielnic RG.....	4
2.2.	Bilans mocy.....	4
2.3.	Szafa teletechniczna ST.....	4
3.	Pomieszczenia socjalno-biurowe - instalacje elektryczne wewnętrzne.....	5
3.1.	Instalacja oświetlenia podstawowego.....	5
3.2.	Instalacja oświetlenia awaryjnego.....	5
3.3.	Instalacja gniazd wtykowych.....	5
3.4.	Instalacja zasilająca pompę ciepła.....	5
3.5.	Główne trasy kablowe.....	5
3.6.	Miejscowe połączenia wyrównawcze.....	5
4.	Instalacje elektryczne zewnętrzne.....	6
4.1.	Instalacja odgromowa.....	6
4.2.	Uziemienie i główne połączenia wyrównawcze.....	6
4.3.	Oświetlenie wiaty.....	6
4.4.	Instalacja oświetlenia zewnętrznego.....	6
4.5.	Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV.....	7
4.6.	Zasilanie kontenera- chłodni.....	8
4.7.	Zasilanie wagi.....	8
4.8.	Zasilanie szlabanów.....	8
4.9.	Instalacja fotowoltaiczna PV.....	8
5.	Główny wyłącznik pożarowy.....	9
6.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	9
7.	Ochrona przeciw przepięciowa.....	9
8.	Zabezpieczenia pożarowe obiektu.....	9
9.	Wykonanie prac kablowych.....	9
10.	Uwagi końcowe.....	10
11.	Zestawienie obliczeń technicznych.....	11
12.	Zestawienie podstawowych materiałów.....	11

II. RYSUNKI

Nr rys.	Temat	Skala
PB-IE-1.0	Plan sytuacyjny – INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE.	1:500
PB-IE-2.0	Kontener socjalno-biurowy. Rzut przyziemia - INSTALACJE ELEKTRYCZNE.	1:50
PB-IE-3.1	Wiaty. Rzut przyziemia - INSTALACJE ELEKTRYCZNE.	1:100
PB-IE-3.2	Wiaty. Rzut dachu - INSTALACJA ODGROMOWA.	1:100
PB-IE-4.1	Schemat ideowy zasilania. Rozdzielnic RG.	-:---
PB-IE-4.2	Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej.	-:---

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wiadomości wstępne.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży elektrycznej w związku z budową Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych, zlokalizowanym na działce nr ew. 4003/206 w Suszcu.

Lokalizacja inwestycji:
działka nr 4003/206,
Suszec, ul. Piaskowa.

Inwestor:
Gmina Suszec
ul. Lipowa 1, 43-267 Suszec.

1.2. Podstawa opracowania.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 2002 r. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami,
- Norma P-N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”,
- Norma PN-IEC 61024 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych” – wszystkie arkusze,
- Norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” – wszystkie arkusze,
- Norma P-N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”,
- Norma PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy”,
- Wytyczne instalacji branżowych.

1.3. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje następujące zagadnienia dotyczące instalacji elektrycznych:

- zasilanie obiektu,
- oświetlenie terenu,
- instalację telewizji przemysłowej CCTV,
- rozdzielnicę kontenera socjalno-biurowego RG,
- zasilanie kontenera-chłodni,
- instalację paneli fotowoltaicznych,
- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia awaryjnego,
- instalację odgromową,
- uziemienie,
- połączenia wyrównawcze główne i miejscowe,
- ochronę przeciwporażeniową,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- główny wyłącznik prądu.

1.4. Charakterystyczne dane obiektu.

Charakterystyczne energetyczne dane projektowanego obiektu:

Zasilanie obiektu:	Rozdzielnicę RG zasilić linią typu: YAKY 4x35 mm ² z projektowanego złącza (w zakresie TAURON Dystrybucja).
Napięcie zasilania:	230 V/400 V.
Moc zainstalowana:	RG – 24,6 kW,
Moc zapotrzebowana:	RG – 19,7 kW,
Ochrona przeciwporażeniowa:	samoczynne wyłączenie zasilania,
Ochrona przeciwprzepięciowa:	ochrona dwustopniowa – ograniczniki przepięć typu I+II w rozdzielnicy RG.

2. Zasilanie rozdzielnicy RG.

W ramach niniejszego opracowania należy doprowadzić zasilanie do rozdzielnicy RG w kontenerze socjalno-biurowym.

Do rozdzielnicy RG zaprojektowano kabel typu YAKY 4x35 mm² prowadzony z złącza kablowego ZK2a-1P. Złącze zlokalizowane będzie w ogrodzeniu posesji zgodnie z planem sytuacyjnym.

Złącze kontrolno-pomiarowe jest w zakresie dostawcy energii.

2.1. Rozdzielnica RG

W kontenerze socjalno-biurowym projektuje się rozdzielnicę niskiego napięcia RG zlokalizowaną w korytarzu. Rozdzielnicę należy wykonać jako szafę wiszącą, do montażu powierzchniowego. Szafa o stopniu ochrony min. IP 30. Przy rozdzielnicy RG należy wykonać główną szynę wyrównawczą do której przyłączyć wszystkie metalowe instalacje wchodzące do obiektu, przewód uziemiający, szynę PE rozdzielnicy. Rozdzielnica w systemie TN-C-S.

W rozdzielnicy projektuje się ochronę przeciwprzepięciową zrealizowaną poprzez zastosowanie ograniczników przepięć klasy I+II.

Zasilanie rozdzielnicy wykonać od dołu kablem prowadzonym w rurze ochronnej.

2.2. Bilans mocy

Lp.	Urządzenie	Pi [kW]		
1	oświetlenie	0,1		
2	oświetlenie zewnętrzne	0,6		
3	gniazda ogólne	2,0		
4	klimakonwektory	0,1		
5	podgrzewacze wody	3,0		
6	Pompa ciepła	9,5		
8	waga samochodowa	1,0		
9	szafa teletechniczna	0,5		
10	szlaban	0,5		
11	oświetlenie wiaty	0,3		
12	kontener - chłodnia	7,0	kj	Pz [kW]
SUMA		24,6	0,80	19,7

Moc zapotrzebowana przez PSZOK: 19,7 kW

Moc umowna zapewniana przez zakład energetyczny: 30,0 kW

(Moc zapotrzebowana) 19,7 kW < 30,0 kW (Moc umowna)

2.3. Szafa teletechniczna ST.

W kontenerze socjalno-biurowym przewiduje się instalację szafy teletechnicznej ST dla urządzeń sieciowych, telefonicznych oraz monitoringu. Szafa teletechniczna typu RACK 19" 600x600 wyposażona w niezbędne urządzenia m.in. w panel czołowy z prowadnicami (2 szt.), panel 6xRJ45 (1 szt.), Rejestrator obrazu z wbudowanym Switch'em, min. 8-Portowym PoE, Router sieciowy: min. 4xRJ45 Ethernet. Do szafy ST doprowadzić rurę kablową giętką z zewnątrz, aby pozostawić możliwość wprowadzenia kabla światłowodowego. Szafę teletechniczną wyposażyć w urządzenia niezbędne dla pracy monitoringu.

3. Pomieszczenia socjalno-biurowe - instalacje elektryczne wewnętrzne.

3.1. Instalacja oświetlenia podstawowego.

Oświetlenie pomieszczeń zostanie zrealizowane za pomocą opraw oświetleniowych ze źródłami LED o barwie neutralnej ok. 4000K. Projektuje się głównie oprawy oświetleniowe do montażu powierzchniowego. Instalację zasilającą i sterowniczą układać powierzchniowo w rurkach instalacyjnych. Połączenia obwodów zasilających i sterujących wykonywać w puszkach instalacyjnych powierzchniowych oraz listwach zaciskowych opraw oświetleniowych i łączników.

Oświetlenie pomieszczeń musi spełniać wymagania obowiązującej normy:

- komunikacja: 150 lx,
- pomieszczenia sanitarne: 200 lx,
- pomieszczenia magazynowe: 100 lx,
- pomieszczenia biurowe: 500 lx.

Wentylator w pomieszczeniu łazienki zasilić z obwodu oświetleniowego poprzez przełącznik opóźniający wyłączenie. Wszystkie przewody układać prostopadłe i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie poprzez łączniki montowane powierzchniowo zainstalowane przy oświetlanych pomieszczeniach. Stopień ochrony łączników oświetleniowych w pomieszczeniach wilgotnych powinien być min. IP44. Instalację oświetlenia wykonać przewodem typu YDY(żo) 3x1,5 mm².

3.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Projektuje się dedykowane oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, wyposażone w źródła LED z wewnętrznymi układami zapewniającymi działanie oprawy przez min. 1 godz. od zaniku napięcia. Zasilanie opraw oświetlenia awaryjnego wykonać z tych samych obwodów co oświetlenie podstawowe. Do każdej oprawy oświetlenia awaryjnego należy doprowadzić czwartą żyłę sprzed łącznika ośw. w celu kontroli napięcia zasilania na rozdzielnicę. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy zainstalować na zewnątrz nad wyjściem ewakuacyjnym z obiektu. Dodatkowo wewnątrz nad drzwiami wyjściowymi zaprojektowano oprawę ewakuacyjną. Ostateczną lokalizację oświetlenia awaryjnego uzgodnić ze służbami ppoż.

Wszystkie oprawy awaryjne/ewakuacyjne muszą posiadać certyfikat CNBOP.

3.3. Instalacja gniazd wtykowych.

W kontenerze socjalno-biurowym przewiduje się instalację gniazd wtykowych powierzchniowych. Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodem typu: YDY(żo) 3x2,5 mm² układanym powierzchniowo w listwach przypodłogowych lub rurkach instalacyjnych. Przewody układać prostopadłe i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Wszystkie połączenia obwodów zasilających wykonywać w listwach zaciskowych gniazd wtykowych. W pomieszczeniach wilgotnych oraz w okolicach zlewu w pomieszczeniu biurowym projektuje się gniazda wtykowe o stopniu ochrony IP44. Gniazda wtykowe instalować na wysokości 0,3 m od posadzki pomieszczenia o ile nie ma innych wytycznych technologicznych z wyłączeniem łazienki, gdzie gniazda instalować na poziomie 1,3 m.

3.4. Instalacja zasilająca pompę ciepła.

W kontenerze w ramach opracowania branży sanitarnej została zaprojektowana pompa ciepła typu SPLIT, którą zasilić należy z projektowanej rozdzielnicą kontenera RG wg. schematu.

3.5. Główne trasy kablowe.

Główne linie kablowe układać powierzchniowo, doprowadzenia przewodu zasilającego do rozdzielnic RG poprzez rurę giętką. Podejścia do urządzeń opraw i łączników wykonać powierzchniowo w rurkach instalacyjnych.

Dopuszcza się linie kablowe układać w kanale elektroinstalacyjnym przypodłogowym.

3.6. Miejscowe połączenia wyrównawcze.

W pomieszczeniach wilgotnych kontenera, projektuje się wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych. Połączenia wykonać przewodem typu LgY 1x6 mm² o kolorze izolacji żółto-zielonym. Przewody układać w rurkach instalacyjnych montowanych powierzchniowo. W miejscu nie pogarszającym estetyki pomieszczenia należy zainstalować miejscową szynę połączeń wyrównawczych – zestaw zacisków. Do szyny należy przyłączyć wszystkie metalowe urządzenia, elementy wyposażenia i instalacje wchodzące lub przechodzące przez pomieszczenie. Połączenia wykonać jako skręcane. Każdą z miejscowych szyn połączeń wyrównawczych dodatkowo połączyć z główną szyną uziemiającą.

4. Instalacje elektryczne zewnętrzne.

4.1. Instalacja odgromowa.

Instalacja odgromowa nie jest wymagana jednak ze względu na stalowe poszycie i konstrukcję kontenerów przewiduje się ich połączenie z uziemieniem obiektu tworząc w ten sposób instalację odgromową. Blacha musi mieć grubość min. 0,5 mm przy założeniu, że dopuszcza się jej uszkodzenie przy wyładowaniu. Złącze probiercze wykonać poprzez połączenie skręcane metalowej elewacji kontenera z przewodem uziemiającym wyprowadzonym z uziomu otokowego. W przypadku zainstalowania urządzeń elektrycznych na dachu obiektu należy objąć je ochroną odgromową stosując iglice odgromowe.

4.2. Uziemienie i główne połączenia wyrównawcze.

W celu zapewnienia ochrony odgromowej oraz zapewnienia ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem elektrycznym należy wykonać uziom kontenerów montowanych na stałe.

W celu wykonania uziomu należy wykonać uziom otokowy - taśmą stalową ocynkowaną min. 25x4 mm. Rezystancja uziemienia nie może być większa niż 5 Ω .

Do uziomu należy przyłączyć przewody uziemiające, które należy wprowadzić do:
- głównej szyny uziemiającej oznaczonej GSU.

Przy rozdzielnicy oznaczonej RG należy wykonać główne połączenia wyrównawcze jako szynę uziemiającą z zestawem zacisków. Do głównej szyny uziemiającej należy przyłączyć: instalacje rurowe metalowe wchodzące do kontenera, elementy konstrukcyjne kontenera, szynę PE rozdzielnicy, przewód uziemiający, miejscowe szyny połączeń wyrównawczych.

Główne połączenia wyrównawcze z wyjątkiem przewodu uziemiającego i żyły kabla zasilającego wykonać przewodem LgY 1x6 mm² układanym powierzchniowo w rurkach instalacyjnych. Przewód układać prostopadle i równolegle do krawędzi ścian i stropów. Wszystkie połączenia powinny zostać wykonane jako skręcane. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem o żółto – zielonej barwie izolacji.

4.3. Oświetlenie wiaty

Wykonać oświetlenie podstawowe w oparciu o oprawy przemysłowe hermetyczne LED o mocy ok. 29 W. Sterowanie łącznikiem oświetleniowym zamontowanym na słupie konstrukcyjnym wiaty. Łącznik o stopniu ochrony min. IP55. Instalację wykonać przewodami układanymi na konstrukcji wiaty w rurkach ochronnych.

4.4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego.

Projektuje się oświetlenie zewnętrzne placu manewrowego z wykorzystaniem opraw typu LED o mocy 71 W. W celu oświetlenia placu oprawy należy montować na słupach o wysokości min. 8 m. Oprawy wyposażać w wysięgnik o długości 1 m. Oświetlenie zewnętrzne zasilic kablem typu YAKY 3x16 mm². Sterownie oświetleniem zewnętrznym poprzez zegar astronomiczny.

Wymagania wobec opraw:

- obudowa z aluminium,
- klosz: szyba hartowana,
- montaż na wysięgniku,
- napięcie 230 V AC, częstotliwość ~50 Hz,
- min. stopień ochrony IP66,
- min. stopień odporności mechanicznej IK09,
- II klasa ochronności,
- efektywność zasilacza min. 95%,
- zakres temperatur pracy -35°C ÷ +45°C,
- źródło światła LED, barwa neutralna biała ok. 4000K,
- moc 71 W (strumień świetlny oprawy min. 12000 lm),
- tolerancja strumienia świetlnego dla poszczególnych opraw +/- 10%,

- żywotność L80B10: 80.000 h,
- wbudowane zabezpieczenie przepięciowe,
- gwarancja producenta min. 5 lat,
- certyfikat CE, ENEC.

Oprawy zasilane i sterowane będą z rozdzielnic RG.

Zastosować słupy o następujących parametrach technicznych i jakościowych:

- stalowe, zbieżne, ocynkowane,
- grubość ścianki min. 3 mm,
- o przekroju ośmiokątnym,
- wysokości 8 m,
- z wysięgnikiem długości 1,0 m,
- spełniające wymogi nośności dla odpowiedniej strefy wiatrowej i kategorii terenu,
- spełniające wymogi bezpieczeństwa.

Słupy lokalizować zgodnie z planem sytuacyjnym PB-IE-01.

Fundamenty pod słupy oświetleniowe powinny być wykonane z betonu w całości. Nie dopuszcza się stosowania fundamentów dzielonych. Stosować fundamenty zalecane przez producenta słupów.

4.5. Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV

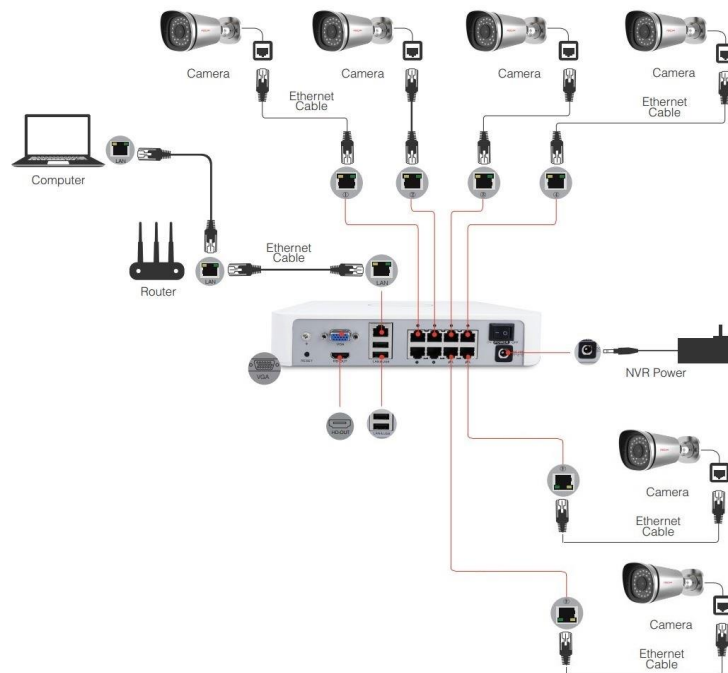
Przewiduje się instalację kompletnego systemu monitoringu w oparciu o min. 6 kamer zainstalowanych na projektowanych latarniach. Zestaw musi umożliwiać podgląd obrazu za pośrednictwem przeglądarki internetowej. Podstawowe elementy systemu oraz ich minimalne parametry:

- Kamera tubowa IP 1.0 Mpx, (1280x720) – 720P, IP66 (zastosowanie zewnętrzne), PoE, (w razie potrzeby podświetlenie IR),
- Rejestrator NVR (z wbudowanym switch'em min. 8xPoE),
- Dysk twardy, wewnętrzny min. 1 TB (min. 7 dni ciągłego zapisu),
- Kabel zewnętrzny, żelowany F/UTP 5e 4x2x0,8 (zaleca się układać w rurze ochronnej).

Do zestawu musi być dołączone oprogramowanie zarządzające. Do obsługi systemu przewiduje się stanowisko komputerowe stanowiące wyposażenie pracy „wagowego”.

Do każdej kamery prowadzić osobny kabel, długość pojedynczej linii nie powinna przekraczać ok. 100 m.

Przykładowy schemat podłączenia monitoringu:



Schemat 1 Przykładowy układ podłączenia monitoringu

Dopuszcza się możliwość instalacji systemu działającego w innej technologii (przy zachowaniu równoważnych parametrów) po uzgodnieniu z Inwestorem.

Elementy systemu monitoringu zainstalować w szafie teletechnicznej ST.

4.6. Zasilanie kontenera- chłodni

Do kontenera-chłodni należy doprowadzić kabel YKYżo 5x6 mm² w celu zasilenia rozdzielnicy kontenera (dostarczanej wraz z kontenerem).

4.7. Zasilanie wagi

W zakresie niniejszego projektu przewiduje się doprowadzenie do wagi 2 przepustów kablowych o średnicy min. 50 mm: jedna rura dla kabla sygnałowego (typ wg. DTR wagi), druga rura do ochrony kabla zasilającego YKY 3x2,5 mm². Wagę należy wyposażyc w system wagowy umożliwiający:

- monitorowanie i zapisywanie informacji wagowych,
- korzystanie z przypisanych kart dostępowych,
- sterowanie szlabanem.

4.8. Zasilanie szlabanów

W zakresie niniejszego projektu przewiduje się doprowadzenie zasilania do 2 szlabanów. Kabel zasilający typu YKY 3x2,5 mm².

Szlaban połączyć z systemem wagowym umożliwiający otwieranie szlabanu za pomocą specjalnej karty dostępowej i zapisywanie danych dotyczących przywożonych odpadów komunalnych.

Do czytnika kart należy doprowadzić kabel skrętkę typu FTP 4x2x0,5 mm² kat 5e układany na całej długości w rurze osłonowej Φ50 mm.

4.9. Instalacja fotowoltaiczna PV

W zakresie niniejszego projektu przewiduje się kompletny system fotowoltaiczny o mocy około 5 kWp. System ma za zadanie dostarczać energię elektryczną na potrzeby bieżącego funkcjonowania PSZOK. System fotowoltaiczny musi spełniać obowiązujące normy i zapewniać prawidłową i bezpieczną współpracę z siecią energetyczną tzn. głównie: nie dopuszczać do wypływu wyprodukowanej energii do sieci i uniemożliwiać przekazanie napięcia z systemu fotowoltaicznego na sieć dystrybucyjną w przypadku zaniku zasilania sieciowego.

System PV wybrany do instalacji należy wpiąć do instalacji obiektu zgodnie z DRT urządzenia oraz w razie potrzeby uzgodnić z zakładem energetycznym.

Moduły fotowoltaiczne zamontować na dachu wiaty za pomocą systemowych konstrukcji wsporczych.

Podstawowe elementy instalacji fotowoltaicznej:

- Rozdzielnica R-DC
- Moduły fotowoltaiczne o minimalnej mocy 280 W, sprawność minimum 17,2%, (18szt)
- Inwerter ok. 5 kW,
- Licznik z układem zabezpieczający przed wypływem energii do sieci,
- Przewody elektryczne.

Instalacja fotowoltaiczna projektowana jest z układem zabezpieczającym przed wypływem energii do sieci elektroenergetycznej – całość energii zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku.

W przypadku zaniku napięcia od strony zasilania inwerter będzie przechodzić automatycznie w tryb uśpienia aż do momentu powrotu napięcia zasilania. Zabezpieczenie antywyspowe wykrywać będzie zanik napięcia sieci dystrybucyjnej zgodnie z normą VDE 0126-1-1.

System kontroli przepływu prądu składać się będzie z licznika zamontowanego w rozdzielnicy głównej połączonego z inwerterem (kablem skrętką typu FTP 4x2x0,5 mm² układanym na całej długości w rurze osłonowej Φ50 mm), który będzie regulował moc przesyłaną z paneli fotowoltaicznych.

Rozdzielnica R-DC wyposażona w rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami do instalacji fotowoltaicznych – gPV oraz ogranicznik przecięć.

Po stronie DC inwertera stosować kable do instalacji fotowoltaicznych o przekroju 4 mm² w podwójnej izolacji i odporne na promieniowanie UV.

Inwerter wyposażać w manualny rozłącznik po stronie DC używany na czas serwisu oraz system kontroli temperatury pracy.

Połączenia poszczególnych elementów systemu wykonać za pomocą dedykowanych złącz, odpornych na warunki atmosferyczne (wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV).

Po stronie AC inwertera stosować kabel i zabezpieczenie zgodnie z schematem elektrycznym oraz DTR zastosowanego urządzenia.

Panele fotowoltaiczne należy chronić przed wyładowaniem atmosferycznym poprzez iglicę odgromowe zachowując odstęp izolacyjny min. 0,55 m od chronionego urządzenia. Lokalizację masztów odgromowych należy dostosować do układu instalacji fotowoltaicznej. Instalację odgromową należy wykonać wg normy PN-EN 62305

5. Główny wyłącznik pożarowy.

W obiekcie projektuje się główny wyłącznik prądu w rozdzielnicy RG w postaci rozłącznika izolacyjnego o prądzie 63 A zainstalowanego na zasilaniu szafy RG. Wyłącznik główny prądu należy widocznie oznaczyć.

6. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-C-S zaprojektowano:

- a) Zainstalowanie przy rozdzielnicy głównej kontenera RG głównej szyny uziemiającej (zestaw zacisków) i przyłączenie do niej:
 - uziomu otokowego / fundamentowego płaskownikiem FeZn 25x4 mm,
 - szynę PE rozdzielnicy RG – przewodem LgY 1x25 mm²,
 - ograniczniki przepięć – przewodem LgY 1x25 mm²,
 - instalacje wykonane z metalu wchodzące do obiektu,
 - połączenia wyrównawcze części przewodzących dostępnych – przewodem LgY 1x4 mm².
 - miejscowe szyny uziemiające – przewodem LgY 1x6 mm²
- b) Wykonanie połączeń wyrównawczych miejscowych w łazienkach, toaletach łącząc metalowe elementy między sobą przewodem LgY 1x6 mm² prowadzonym w rurze PCV o średnicy 16 mm oraz przewodem PE. Połączenia wykonać w miejscowych szynach połączeń wyrównawczych. Szyny mocować pod umywalką i / lub w miejscach nie pogarszających estetyki pomieszczenia. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.
- c) ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.
- d) ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez samoczynne szybkie.
- e) Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez zastosowanie w obwodach (grupowo lub pojedynczo) wyłączników ochronnych różnicowo prądowych o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA, które jednocześnie uzupełniają ochronę przed dotykiem bezpośrednim.

7. Ochrona przeciwprzebieciowa

W kontenerze socjalno-biurowym projektuje się ochronę przepięciową dwustopniową - ograniczniki przepięć klasy I+II w rozdzielnicy RG.

8. Zabezpieczenia pożarowe obiektu.

Zabezpieczenia pożarowe obiektu obejmują wykonanie następujących instalacji i systemów opisanych powyżej:
- główny wyłącznik prądu.

Dodatkowo wszystkie przejścia tras kablowych przez ściany wydzielenia pożarowego należy uszczelnić przegrodą ogniową o odporności ogniowej równej odporności wydzielenia przez które przechodzi instalacja.

9. Wykonanie prac kablowych

Stosować kable z izolacją na napięcie 0,6/1,0 kV/kV.

Kable układać w ziemi na głębokości 0,7 m w obrysie z piasku po 10 cm z każdej strony i nakryć folią niebieską szer. 30 cm. Folię ochronną układać na wysokości 25 cm – 35 cm nad kablem. Zachować odległość minimum 0,5 m od budynków i krawężników. Przy skrzyżowaniach z innymi elementami uzbrojenia podziemnego oraz kable nn układać w rurach osłonowych o średnicy Ø50÷110 mm wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), przeznaczonych do

układania w ziemi i odpornych na obciążenia transportowe. Końce rur lokalizować minimum 0,5 m za krawężnikami, w miejscach łatwo dostępnych dla służb technicznych. Kabel zaopatrzyć w opaski z obowiązującym opisem maksymalnie co 10 m.

Przed szafami pozostawić zapas kabla potrzebny na ewentualne przyszłościowe zmiany w postaci pętli lub litery S.

Równoległe z kablami energetycznymi YAKY 4x..., 0,4 kV układać w ziemi bednarkę ocynkowaną 25x4 mm, z którą połączyć wszystkie metalowe konstrukcje. Bednarkę łączyć za pomocą spawów. Spawy chronić przed korozją poprzez nałożenie powłoki bitumicznej (spawy pod ziemią) lub wazeliną techniczną (spawy nad ziemią).

Wejścia kablami do obiektów wykonać poprzez przepusty zakończone kolanami.

Na dwa tygodnie przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do odpowiednich służb technicznych i uzgodnić terminy – harmonogram wyłączeń niezbędnych przy wykonaniu prac oraz terminy pomiarów kontrolnych związanych z realizacją prac elektrycznych.

Po zakończeniu prac należy uzgodnić termin odbioru, na którym należy przedstawić protokoły badań i pomiarów pomontażowych, określonych oddzielnymi przepisami.

Trasy projektowanych kabli, lokalizację szaf należy wytyczyć za pośrednictwem służb geodezyjnych. Po ułożeniu kabli oraz przepustów, a jeszcze przed ich zasypaniem należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Stosowną mapę przekazać wraz z protokołem.

Wynikający z dokumentacji stan uzbrojenia podziemnego może być z nią niezgodny albo może nie obejmować wszystkich instalacji podziemnych. W związku z tym wszelkie roboty ziemne muszą zostać poprzedzone przekopami kontrolnymi. W przypadku znalezienia nieoznaczonej na mapie infrastruktury, należy ją zinwentaryzować i zawiadomić właściciela.

Miejsca wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych).

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie bhp. Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych zabezpieczyć przed działaniem korozji. Po wykonaniu prac remontowo – montażowych należy przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac.

10. Uwagi końcowe.

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym, Warunkami Technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przywołanymi w tych Warunkach polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Przy wykonaniu instalacji przewodami w rurkach instalacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:
 - trasowanie należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż,
 - trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów, kucie wnęk, bruzd i wiercenie otworów należy wykonać tak aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcyjnych obiektu. Jeżeli w kontenerze umieszczono już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu aby nie uszkodzić wykonanych instalacji,
 - elementy kotwiące, haki, kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.
- Rozmieszczenie łączników i gniazd w pomieszczeniach może ulec zmianie po uzgodnieniach z inwestorem. Nie może ulec zmianie liczba zainstalowanych gniazd i wypustów oświetleniowych.
- Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny, pomiary o próby zgodnie z PN-IEC60364-6-61 – "Sprawdzenie odbiorcze".
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z przepisami BHP.
- Wszystkie kolizje tras kablowych ustalić na budowie w trakcie realizacji.

11. Zestawienie obliczeń technicznych

Rodzaj urządzenia (nr obiektu)	Moc	Przewód - kabel	Zabezpieczenie obwodu		cos φ	I _b	I _n	I _d			Warunek koordynacji (1)	Warunek koordynacji (2)	Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej					Spadek napięcia	
								norma/ prod.	wsp. zmniejsz.	Id			Miejsce zwarcia	Z	I _z	Warunek skuteczności ochrony (3)	warunek spełniony(+) nie spełniony(-)		%
	kW	m				A	A	A		A			Ω	A	V	-	%		
Rozdzielnica RG - moc umowna	30,0	YAKY 4x35	20	ZKP 63	D02 gG	0,93	46,6	63	99	0,93	92,1	46,6 ≤ 63,0 ≤ 92,1	100,8 ≤ 133,5	RG	0,09	338,3	37,21	+(t=5s)	0,19
Rozdzielnica RG - moc zapotrzebowana	19,7	YAKY 4x35	20	ZKP 63	D02 gG	0,93	30,6	63	99	0,93	92,1	30,6 ≤ 63,0 ≤ 92,1	100,8 ≤ 133,5	RG	0,09	338,3	37,21	+(t=5s)	0,13
gniazda	2,0	YDYzo 3x2,5	20	RG 16	B16	0,93	9,4	16	19,5	0,93	18,1	9,4 ≤ 16,0 ≤ 18,1	23,2 ≤ 26,3	ost. gn.	0,39	80	40,63	+(t=0,2s)	1,23
oświetlenie	0,2	YDYzo 3x1,5	15	RG 10	B10	0,93	1,1	10	14,5	0,93	13,5	1,1 ≤ 10,0 ≤ 13,5	14,5 ≤ 19,6	ost. opr.	0,44	50	28,88	+(t=0,2s)	0,29
Klimakonwektor	0,1	YDYzo 3x2,5	10	RG 6	B6	0,85	0,5	6	19,5	0,93	18,1	0,5 ≤ 6,0 ≤ 18,1	8,7 ≤ 26,3	pompa	0,24	30	9,36	+(t=0,2s)	0,16
Regulator pompy ciepła	1,1	YDYzo 3x2,5	10	RG 16	B16	0,93	5,3	16	19,5	0,93	18,1	5,3 ≤ 16,0 ≤ 18,1	23,2 ≤ 26,3	pompa	0,24	80	24,95	+(t=0,2s)	0,44
Podgrzewacz wody grzewczej	6,0	YKYzo 5x2,5	10	RG 16	B16	0,93	9,3	16	19,5	0,93	18,1	9,3 ≤ 16,0 ≤ 18,1	23,2 ≤ 26,3	pompa	0,24	80	23,70	+(t=0,2s)	0,40
Pompa ciepła jed. zew.	2,4	YDYzo 3x2,5	10	RG 25	D02 gG	0,85	12,3	25	36	0,93	33,5	12,3 ≤ 25,0 ≤ 33,5	40,0 ≤ 48,5	pompa	0,24	110,5	34,46	+(t=0,2s)	0,79
Podgrzewacz wody	1,5	YDYzo 3x2,5	10	RG 16	B16	0,93	7,0	16	36	0,93	33,5	7,0 ≤ 16,0 ≤ 33,5	23,2 ≤ 48,5	pompa	0,24	80	24,95	+(t=0,2s)	0,54
szafa ST	0,5	YDYzo 3x1,5	10	RG 10	B10	0,93	2,3	10	14,5	0,93	13,5	2,3 ≤ 10,0 ≤ 13,5	14,5 ≤ 19,6	szafa ST	0,32	50	21,18	+(t=0,2s)	0,36
Ośw. terenu	0,6	YAKYzo 3x16	162	RG 6	D01 gG	0,93	2,7	6	44	0,93	40,9	2,7 ≤ 6,0 ≤ 40,9	9,6 ≤ 59,3	ost. opr.	0,71	59,7	55,54	+(t=0,2s)	0,75
Ośw. wiatła	0,3	YKYzo 3x2,5	100	RG 10	B10	0,93	1,6	10	34	0,93	31,6	1,6 ≤ 10,0 ≤ 31,6	14,5 ≤ 45,8	waga	1,58	50	103,95	+(t=0,2s)	1,08
waga	1,0	YKYzo 3x2,5	15	RG 16	D01 gG	0,93	4,7	16	34	0,93	31,6	4,7 ≤ 16,0 ≤ 31,6	25,6 ≤ 45,8	waga	0,31	133,6	54,85	+(t=0,2s)	0,54
Kontener - chłodnia	7,0	YKYzo 5x6	90	RG 25	D02 gG	0,93	10,9	25	36	0,93	33,5	10,9 ≤ 25,0 ≤ 33,5	40,0 ≤ 48,5	RG	0,93	110,5	128,04	+(t=5s)	1,32
szlaban	0,5	YKYzo 3x2,5	30	RG 16	B16	0,93	2,3	16	34	0,93	31,6	2,3 ≤ 16,0 ≤ 31,6	23,2 ≤ 45,8	waga	0,54	80	56,42	+(t=0,2s)	0,54

1. Koordynacja kablowo - zabezpieczeniowa

(1) $I_b < I_n < I_d$ (2) $k_2 \cdot I_b < 1,45 I_d$ $k_2 = 1,45 + 2,1$

2. Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

(3) $I_z < (I_{min} \cdot U_0) / (Z \cdot 1,25)$ $I_z \cdot Z \cdot 1,25 < 230 V$ $(I_z \cdot Z \cdot 1,25) / 0,95 < 230 V$

3. Spadki napięcia podano jako końcowe licząc od miejsca przyłączenia

12. Zestawienie podstawowych materiałów

Kontener socjalno-biurowy				
L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
1	Rozdzielnica RG, montaż powierzchniowy, IP20, I klasa ochronności, AC 400 V, 50 Hz, z wyposażeniem wg. schematu PB-IE-04	1	kpl.	
2	Szafa typu RACK 19" 600x600, wyposażona w rejestrator obrazu z kamer z wbudowanym switchem min. 8xPoE, router sieciowy 4xRJ45, panele rozdzielcze, prowadnice.	1	kpl	
3	Przewód YDYzo 3x1,5 mm ² 450/750V	40	m	
4	Przewód YDYzo 4x1,5 mm ² 450/750V	5	m	
5	Przewód YDYzo 3x2,5 mm ² 450/750V	80	m	
6	Przewód YDYzo 5x2,5 mm ² 450/750V	10	m	
7	Gniazdo wtyczkowe pojedyncze 16 A, 230 V, montaż powierzchniowy, IP20	2	szt.	
8	Gniazdo wtyczkowe podwójne 16 A, 230 V, montaż powierzchniowy, IP20	3	szt.	
9	Gniazdo wtyczkowe pojedyncze 16 A, 230 V, montaż powierzchniowy, IP44	4	szt.	
10	Gniazdo sieciowe podwójne RJ45 montaż powierzchniowy, IP20	1	szt	
11	Oprawa przemysłowa nastropowa, LED ok. 20 W, min. IP44, 4000K z elementami mocującymi do stropu	2	kpl.	
12	Oprawa oświetleniowa nastropowa, LED o mocy ok. 30 W, 4000K, IP20, z elementami mocującymi do stropu	2	kpl.	
13	Plafoniera techniczna LED 9W z czujnikiem zmierzch oraz oprawa awaryjna z modułem zasilania awaryjnego 1h, zewnętrzna, CNBOP	1	kpl.	
14	Oprawa ewakuacyjna kierunkowa LED z piktogramem, IP20, 1h, CNBOP	1	kpl.	
15	Łącznik jednogrupowy 10A, 230V, IP20, montaż powierzchniowy	3	szt.	
16	Główna szyna wyrównania potencjałów, 10 zacisków 2,5-95 mm ² , 1 zacisk na płaskownik 25x4 mm	1	szt.	
17	Przewód LgY 6 mm ² w izolacji żółtozielonej	20	m	
18	Rura PCV Ø25 z uchwyty	50	m	
19	Pomiary i badania	1	kpl	

Sieci zewnętrzne				
L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
1	Kabel YAKY 4x35 mm ² 0,6/1kV	20	m	
2	Kabel YAKYżo 3x16 mm ² 0,6/1kV	262	m	oświetlenie
3	Kabel YKYżo 5x6 mm ² 0,6/1kV	90	m	kontener
4	Kabel YKYżo 5x6 mm ² 0,6/1kV	50	m	inwerter
5	Kabel YKYżo 3x2,5 mm ² 0,6/1kV	15	m	waga
6	Kabel YKYżo 3x2,5 mm ² 0,6/1kV	50	m	szlabany
7	Kabel YKYżo 3x2,5 mm ² 0,6/1kV	120	m	Ośw. wiaty
8	Kabel F/UTP 5e 4x2x0,8, żelowany	430	m	kamery
9	Kabel F/UTP 5e 4x2x0,8, żelowany	50	m	inwerter
10	Rura PCV Ø25 z uchwytnymi	70	m	
11	Rura ochronna dla kabli Ø110 pod jezdnię	10	m	
12	Rura ochronna dla kabli Ø50 pod jezdnię	120	m	
13	Oprawa LED 29 W, nastropowa typu belka	12	szt.	Kontener
14	Oprawa LED 71 W rozsył obszarowy, do montażu na wysięgniku, II klasa ochronności	8	szt.	
15	Słup stalowy o wysokości 8 m z fundamentem betonowym	7	kpl.	
16	Wysięgnik 1 m do słupa	7	kpl.	
17	Wysięgnik 1 m do konstrukcji wiaty	1	kpl.	
18	Przewód YDYżo 2x1,5mm ² 450/750 V	70	m	
19	Tabliczka bezpiecznikowa TB z wkładkami 2A gG	7	szt.	
20	Szafka, montaż powierzchniowy, IP66, II klasa ochronności, z zabezpieczeniem 2A gG	1	kpl.	
21	Bednarka ocynkowana St/Zn 25x4 mm	200	m	
22	Masa do ochrony spawów	1	kpl.	
23	Zwód poziomy – drut stalowy Ø8 mm	30	m	
24	Uchwyt do zwodu poziomego	30	szt.	
25	Iglica odgromowa na podstawie do dachów z blachy	2	kpl.	
26	Kamera tubowa IP zewnętrzna monitoringu	6	kpl.	
27	Uchwyt do montażu kamery na elewacji słupie stalowym	6	szt.	
28	Kompletny system wagowy z czytnikiem kart i sterowaniem szlabanem	1	kpl.	
29	Kompletny system fotowoltaiczny o mocy 5 kWp wg. opisu	1	kpl.	
30	Pomiary i badania	1	kpl.	
<p>Podane przykładowe materiały są tylko i wyłącznie wzorcami. Materiały zastosowane przez Wykonawcę powinny być zgodne z opisem technicznym, specyfikacją techniczną oraz posiadać parametry techniczne, konstrukcyjne i jakościowe nie gorsze jak podane wzorce.</p>				

Uwaga: Szczegółowy zakres materiałów i niezbędnych robót znajduje się w przedmiarze robót.