



PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWANIA I USŁUG INWESTYCYJNYCH
15-274 Białystok, ul. J. Waszyngtona 22, tel./fax (085) 742 01 87, Sp.z o.o

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ZESPOŁU PAWILONÓW HANDLOWYCH
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU I INSTALACJAMI DOZIEMNYMI
PRZY UL. GRODZIEŃSKIEJ W SIEMIATYCZACH
NA CZĘŚCI DZIAŁEK NR EWID. GR. 4369/11 I 4368/11
obręb ewid. 201001_1.0001 – Siemiatycze obręb 1,
jednostka ewid. 201001_1 – Siemiatycze

BRANŻA ELEKTRYCZNA

ADRES:	Siemiatycze, ul. Grodzieńska część działek nr ewid. gr. 4369/11 i 4368/11 obręb ewid. 201001_1.0001 – Siemiatycze obręb 1 jednostka ewid. – jednostka ewid. 201001_1 – Siemiatycze
INWESTOR:	MIASTO SIEMIATYCZE ul. Ogrodowa 2, 17-300 Siemiatycze tel. 85 656 58 00
DATA:	10.10.2018 r.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY BRANŻA ELEKTRYCZNA:

Projektant:	mgr inż. Erwin Antoni Niewiarowski	PDL/0080/POOE/13 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
-------------	------------------------------------	--

mgr inż. Erwin Antoni Niewiarowski
inżynier elektryk bez ograniczeń w spec. inst.
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
PDL/0080/POOE/13

Spis treści

1.	Część ogólna	3
1.1.	Nazwa zamówienia	3
1.2.	Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych	3
1.3.	Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych	3
1.4.	Informacja o terenie budowy.....	4
1.4.1.	Organizacja robót budowlanych	4
1.4.2.	Zabezpieczenie interesu osób trzecich	4
1.4.3.	Wymagania dotyczące ochrony środowiska.....	4
1.4.4.	Wymagania dotyczące warunków bezpieczeństwa pracy	5
1.5.	Nazwy i kody CPV	5
1.6.	Określenia podstawowe	5
2.	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych	5
2.1.	Wymagania wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych	5
2.2.	Wymagania związane z przechowywaniem i transportem wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznej	6
3.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót	6
4.	Wymagania dotyczące środków transportu	6
5.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych	7
5.1.	Tablice elektryczne.	7
5.2.	Trasowanie	7
5.3.	Przebijanie otworów.....	7
5.4.	Montaż rur elektroinstalacyjnych	7
5.5.	Montaż kanałów instalacyjnych PCV.....	8
5.6.	Układanie przewodów.	8
5.6.1.	Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów	8
5.6.2.	Układanie przewodów w rurkach	8
5.6.3.	Układanie przewodów w kanałach PCV	8
5.6.4.	Układanie przewodów w ziemi	8
5.7.	Łączenie przewodów.....	9
5.8.	Instalowanie puszek	9
5.9.	Montaż osprzętu instalacyjnego	9
5.10.	Montaż opraw oświetleniowych	9
5.11.	Montaż instalacji oświetlenia awaryjnego	10
5.12.	Instalacja oświetlenia zewnętrznego	10
5.13.	Montaż aparatów	11
5.14.	Połączenia wyrównawcze miejscowe.....	11
5.15.	Ochrona przeciwprzepięciowa	12
5.16.	Instalacja odgromowa, uziom budynku	12
5.17.	Instalacja fotowoltaiczna	12
5.17.1.	Panele fotowoltaiczne	12
5.17.2.	Przełączniki częstotliwości	12
6.	Kontrola jakości wykonanych robót.....	13
7.	Obmiar robót	13
8.	Opis sposobu odbioru robót budowlanych	14
9.	Opis sposobu rozliczania robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących.....	14
10.	Dokumenty związane.....	14

1. Część ogólna

1.1. Nazwa zamówienia

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych realizowanych w ramach budowy instalacji elektrycznych oraz instalacji fotowoltaicznej zespołu pawilonów handlowych wraz z zagospodarowaniem terenu i instalacjami doziemnymi przy ul. Grodzieńskiej w Siemiatyczach.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót elektrycznych:

- Instalacja oświetlenia podstawowego,
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego,
- Instalacja gniazd ogólnego przeznaczenia,
- Instalacja zasilająca urządzenia sanitarne,
- Instalacja przepięciowa,
- Instalacja przeciwporażeniowa,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Złącze kablowe rozdzielnica główna,
- Rozdzielnica administracyjna,
- Rozdzielnice lokalów handlowych,
- Instalacja fotowoltaiczna.

1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

Zakres prac budowlanych:

- Jak w punkcie 1.1.
- Pomiary i badania instalacji oraz aparatów elektrycznych.
- Uruchomienie całości instalacji.
- Odbiory robót.

1.3. Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do prac towarzyszących i robót tymczasowych związanych z budową instalacji elektrycznej należą:

- Układanie kanałów i listw elektroinstalacyjnych.
- Układanie kabli i przewodów elektrycznych.
- Montaż rozdzielnic elektrycznych, montaż aparatury modułowej, oznaczenie i podłączenie przewodów.

- Montaż opraw oświetleniowych, osprzętu elektroinstalacyjnego wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.
- Montaż paneli fotowoltaicznych, inwerterów, rozdzielnic elektrycznych po stronie DC i AC.
- Utrzymanie w ruchu urządzeń i elementów wykonawczych systemów w trakcie realizacji zadania.
- Urządzenie, utrzymanie w należytym stanie i likwidacja po zakończeniu robót placu budowy.
- Działania ochronne zgodnie z wymogami BHP.
- Wykonanie prowizorycznych zasileń wg potrzeb z uwagi na konieczność zapewnienia ciągłości dostaw energii w czynnym obiekcie.
- Przewóz materiałów i narzędzi do miejsca ich wykorzystania.
- Usuwanie odpadów nie zawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie zanieczyszczeń wynikających z wykonywanych prac.
- Utylizacja elementów podlegających tej procedurze pozostałych po demontażu.

1.4. Informacja o terenie budowy

Informacja o terenie budowy zawierająca wytyczne organizacji robót budowlanych, zabezpieczenia interesu osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy.

1.4.1. Organizacja robót budowlanych

Zleceniodawca przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie wykonania robót. Wykonawca opracuje harmonogram prac i uzgodni go z przedstawicielem wyznaczonym przez Zamawiającego.

Zamawiający zobowiązany jest do:

- udostępnienia terenu na składowanie narzędzi i materiałów,
- wskazanie miejsca poboru energii elektrycznej, z istniejącej instalacji,
- wskazanie miejsca poboru wody do celów użytkowych.

1.4.2. Zabezpieczenie interesu osób trzecich

Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego zgłaszania Zamawiającemu przypadków szkód w mieniu osób trzecich związanych z prowadzeniem robót oraz pokrycia wartości wynikłych szkód lub ich usunięcia własnym kosztem o ile powstały z winy Wykonawcy. Określenie rodzaju i wartości szkód ustalane będzie z udziałem Zamawiającego i poszkodowanego.

1.4.3. Wymagania dotyczące ochrony środowiska

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do przepisów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

1.4.4. Wymagania dotyczące warunków bezpieczeństwa pracy

- Przy wykonywaniu robót elektrycznych wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
- Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.
- Przed przystąpieniem do wykonywania robót demontażowych istniejącej instalacji elektrycznej wewnętrznej należy odłączyć ją od napięcia.
- Należy stosować odpowiedni i sprawdzony sprzęt mechaniczny.
- Wykonawca zobowiązany jest do utrzymywania wyposażenia przeciwpożarowego w stałej gotowości, a także dokonywania sprawdzeń przed opuszczeniem stanowiska pracy pod względem możliwości wystąpienia źródeł pożaru (np. zwarcie w czynnej instalacji elektrycznej).
- Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się, do obowiązujących przepisów BHP i ochrony przeciwpożarowej.

1.5. Nazwy i kody CPV

45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

1.6. Określenia podstawowe

W specyfikacji nie występują określenia wcześniej niezdefiniowane.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Wymagania wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych

Materiały zastosowane do wykonania przedmiotu zamówienia powinny być zgodne z opracowaniem projektowym. Stosowanie innych materiałów o parametrach nie gorszych niż zaprojektowane wymaga uzyskania zgody Zleceniodawcy oraz opinii projektanta. Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać aktualne atesty lub deklaracje zgodności producenta, potwierdzające spełnienie wymogów normatywnych danego typu urządzenia.

2.2. Wymagania związane z przechowywaniem i transportem wyrobów budowlanych stosowanych przy budowie instalacji elektrycznej

- Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.
- Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych.
- Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.
- Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
- 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 wewnątrz ładowni,
 - aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót

Urządzenia stosowane przy wykonywanych pracach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości i wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt mechaniczny używany na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być używane zgodnie z wymaganiami producenta oraz ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt mechaniczny podlegające przepisom o dozorze technicznym, użytkowane na budowie, powinny posiadać aktualne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Używany powinien być sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, jak i czynności pomocniczych, załadunku i rozładunku, a także transportu. Sprzęt nie gwarantujący realizacji umowy z wymaganą jakością może być odrzucony przez Inspektora Nadzoru i nie dopuszczony do wykorzystania podczas wykonywania zakresu powierzonych prac.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów. Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów. Składowanie materiałów na budowie powinno odbywać się w warunkach zapobiegających ich zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich w właściwości technicznych.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1. Tablice elektryczne.

Tablice montować na podłożu wyprawionym w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy. Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.

3. Tablice zlokalizowane we wnękach powinny mieć odizolowane drzwi od konstrukcji. Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH – 35 cm. Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami. Konstrukcje tablic połączyć metalicznie i uziemić. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny.

5.2. Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Przy przejściach między ścianami lub ze ściany na strop, przewód lub rura elektroinstalacyjna powinna być w całości w osłonie. Ewentualne uszkodzenia ścian i sufitów należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.3. Przebijanie otworów

Otwory wykonywać tak, aby prowadzenie instalacji nie powodowało uszkodzenia układanych przewodów. Zabrania się wykonywania przebić w elementach konstrukcyjnych. Ilość przebić powinna zapewnić ułożenie okablowania zgodnie z załączonymi rysunkami technicznymi.

5.4. Montaż rur elektroinstalacyjnych

Rurki elektroinstalacyjne montować zgodnie z projektem kołkami o średnicy fi 6 lub 8. Elementy mocujące powinny zapewnić prawidłowe utrzymanie rurek nie powodując ich uszkodzenia. Zaleca się, aby elementy mocujące montowane na gotowym podłożu, które znajdują się bezpośrednio pod tynkiem nie ulegały degradacji korozyjnej.

5.5. Montaż kanałów instalacyjnych PCV

Kanały instalacyjne PCV montować zgodnie z projektem kołkami o średnicy fi 6 lub 8. Elementy mocujące powinny zapewnić prawidłowe utrzymanie kanałów nie powodując ich uszkodzenia. Zaleca się, aby elementy mocujące montowane na gotowym podłożu, które znajdują się bezpośrednio pod tynkiem nie ulegały degradacji korozyjnej. Kanały układać w liniach prostych, równoległe do krawędzi ścian i sufitów. Przy załamaniu stosować dedykowane kolanka. Kanał przykryć pokrywą.

5.6. Układanie przewodów.

5.6.1. Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów

- Izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony.
- Izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski.
- Izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto-zielonego.
- Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V~.

5.6.2. Układanie przewodów w rurkach

- Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skrócenia z rurami oraz przelotowość.
- Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

5.6.3. Układanie przewodów w kanałach PCV

- Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanych kanałów instalacyjnych i trwałość zamocowania kanału.
- Przewody w kanale układać w sposób estetyczny, przewody zabezpieczyć przed wypadnięciem z kanału
- Należy zastosować oddzielne koryta kablowe dla przewodów elektrycznych oraz przewodów telekomunikacyjnych z zachowaniem wymaganych odległości pomiędzy nimi.

5.6.4. Układanie przewodów w ziemi

Kabel ziemny pomiędzy złączami kablowymi oraz od złącza kablowego do budynku należy układać w rowach kablowych, na głębokości 0,7m na podsypce z piasku min 0,1m. na ułożone kable należy nasypać min. 0,1m piasku, a następnie przysypać gruntem rodzimym zagęszczając warstwowo. W połowie głębokości rowu kablowego nad ułożonymi kablami, należy położyć folię ostrzegawczą koloru

niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego należy zasypać gruntem rodzimym zagęszczając warstwowo. Kable do budynku wprowadzić przez przepusty kablowe. Po wprowadzeniu kabli przepust zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci oraz piasku.

5.7. Łączenie przewodów

Końce przewodów powinny być odizolowane na długość zapewniającą prawidłowe podłączenie: zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych żył. Łączenie przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym. Odcinki przewodów przyłączonych muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

5.8. Instalowanie puszek

Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.

5.9. Montaż osprzętu instalacyjnego

Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie. Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:

- łączniki instalacyjne 10(16)A natynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych,
- łączniki instalacyjne 10(16)A natynkowe IP44 w sanitariatach i innych pomieszczeniach wilgotnych,
- gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w pomieszczeniach suchych,
- gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w pomieszczeniach wilgotnych

Do lewego bieguna gniazda należy doprowadzić przewód fazowy, a do prawego bieguna przewód neutralny. Pojedyncze gniazda wtyczkowe należy instalować w takim położeniu, aby styk ochronny występował u góry. Łączniki kołyskowe powinny mieć w całym obiekcie jednakowe położenie dla stanu załączenia i wyłączenia. Gniazda i łączniki w pomieszczeniach sanitarnych wyposażonych w umywalkę instalować poza 1-ą i 2-ą strefą. Gniazda instalowane w 3-iej strefie powinny być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym $\leq 30\text{mA}$. Dla łączników zgrupowanych stosować ramki wielokrotne.

5.10. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- wyznaczenie miejsca przykręcenia,
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,

- czyszczenie oprawy,
- otwarcie i zamknięcie oprawy,
- obcięcie i zarobienie końców przewodów
- wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonnik i sprawdzenie przed zamontowaniem,
- zamontowanie oprawy,
- podłączenie przewodów,
- uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.

5.11. Montaż instalacji oświetlenia awaryjnego

Instalację oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z Polską Normą PN-EN ISO7010:2012 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy umieścić :

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od każdej zmiany poziomu,
- przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Lokalizacja opraw przedstawiona została na rzutach kondygnacji budynku. Oświetlenie awaryjne zaprojektowano w oparciu o oprawy posiadające własne źródło zasilania zapewniające wymagane oświetlenie co najmniej przez 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego.

5.12. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Zastosować słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane o wysokości 7m. Słupy posadzić na fundamentach prefabrykowanych, fundament powinien wystawać 10cm ponad poziom gotowego podłoża. Fundamenty w gruncie posadzić na płytach betonowych. Słupy na fundamencie ustawić przy pomocy dźwigu. Wnęka słupa powinna znajdować się od strony chodnika. Na słupie zamontować wysięgnik rurowy łukowy z wysięgiem 1,5m. Oprawy oświetleniowe montować przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy montować po wcześniejszym wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Parametry techniczne oprawy:

Techniczna oprawa zewnętrzna z płaską szybą. Do montażu jako oprawa masztowa lub wysięgnikowa z oddzielnie zamawianymi mocowaniami na maszcie MB/42, .../60, .../76. Możliwość ustawienia kąta nachylenia 0°, 5°, 10°, 15°. System optyczny składający się z soczewek zoptymalizowanych komputerowo. Do każdej diody przyporządkowana jest soczewka. Z asymetrycznym, szerokim rozsyłem światła. 1 klaster diodowy z 40 diodami o wysokiej mocy. Strumień świetlny oprawy 9100 lm, moc oprawy 90 W, wydajność świetlna oprawy 101 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny współczynnik oddawania barw (CRI) $R_a > 70$. Średni okres trwałości znamionowej L80(tq 25 °C) = 50.000 h. Korpus oprawy z aluminium. Szybka z hartowanego szkła. Kolor korpusu oprawy antracytowy, podobny do DB 703, lakierowany proszkowo. Powierzchnia ekspozycji na wiatr $F_w = 0,060 \text{ m}^2$. Klasa ochronności (EN 61140): I, szczelność (DIN EN 60529): IP66, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK08. Podłączenie elektryczne do 3-biegunowej kostki przyłączeniowej do 2,5 mm². Dławnica M20 jako odciążka przewodów. Z automatycznym odłączeniem od napięcia po otwarciu oprawy. Z elektronicznym zasilaczem, z możliwością przełączania. Odporność na działanie napięć udarowych 10 kV. Oprawa spełnia podstawowe wymagania odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą. Masa 9,0 kg.

5.13. Montaż aparatów

Stosować wyłączniki różnicowoprądowe 30mA typ AC. Stosować wyłączniki o charakterystykach B i C i zdolności zwarciorowej min. 6kA. Wydzielone obwody zasilac pojedynczo oznaczając je jednoznacznie zgodnie z ich przeznaczeniem. Montażu dokonać przy braku napięcia. Prace przygotowawcze i montażowe prowadzić w sposób zapewniający jak najkrótszą przerwę w dostawie energii elektrycznej do innych czynnych odbiorników.

5.14. Połączenia wyrównawcze miejscowe

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć:

- miejscowe szyny wyrównawcze w tablicach,
- przewody ochronne,
- metalowe rury instalacji sanitarnych i innych,
- zbrojenie konstrukcji budynku oraz metalowe elementy budynku,
- metalowe obudowy rozdzielnic nN.

Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku. Przewody połączeń wyrównawczych łączące ze sobą dwie części przewodzące powinny mieć przekroje nie mniejsze niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części.

5.15. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla układu sieci TN-S aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L1, L2, L3, N. Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w., a wyjście przyłączyć do szyny PE rozdzielnic w której są instalowane te aparaty.

5.16. Instalacja odgromowa, uziom budynku

Zwody poziome instalacji odgromowej wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm. Zwody pionowe wykonać jako maszty odgromowe o wysokości 2m montowane na podstawach betonowych przymocowanych do podłoża przez przyklejenie. Do łączenia zwodów poziomych stosować uchwyty krzyżowe skręcane czterośrubowe. Uziom otokowy wykonać wokół budynku z bednarki FeZn 25x4mm, wyprowadzić bednarkę do złącz kontrolnych oraz do rozdzielnic głównej RG. Należy zachować galwaniczną ciągłość połączeń wszystkich elementów instalacji odgromowej. Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać 10Ω.

5.17. Instalacja fotowoltaiczna

5.17.1. Panele fotowoltaiczne

Zaprojektowano układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych o wymiarach 1745x1150x1170mm. W projekcie przewidziano 68 modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy nominalnej 20,4kWp. Moduły fotowoltaiczne zostaną rozmieszczone na dachu pawilonów handlowych.

Dane techniczne:	Symbol:	Wartość:
Moc nominalna modułu	P _{mpp}	300 [Wp]
Napięcie nominalne	U _{mpp}	32,41 [V]
Napięcie przy otwartym obwodzie	U _{oc}	39,76 [V]
Prąd nominalny modułu	I _{mpp}	9,26 [A]
Prąd zwarcia modułu	I _{sc}	9,77 [A]
Maksymalne napięcie pracy	V _{dc}	1000 [V]
Waga	kg	651 [kg]
Efektywność	η	18%
Współczynnik temperatury dla I _{sc}	α	+0,04 [%/K]
Współczynnik temperatury dla U _{oc}	β	-0,28 [%/K]
Współczynnik temperatury dla P _{mpp}	γ	-0,39 [%/K]

5.17.2. Przekształtniki częstotliwości

Jako przekształtniki częstotliwości przewidziano dwa inwertery o mocy 10kW każdy. Przekształtnik częstotliwości będzie współpracował z zewnętrzną siecią elektroenergetyczną.

Dane wejściowe:	
Liczba łańcuchów na tracker MPP	2
Maksymalny prąd wejściowy I _{dc} max1 / I _{dc} max2	27,0 A / 16,5 A

Maksymalny łączny prąd wejściowy	43,5 A
Maksymalny prąd zwarcia dla pola modułów (MPP1/MPP2)	40,5 A / 24,8 A
Zakres napięcia wejściowego U_{dcmin} - U_{dcmax}	200 – 1000 V
Napięcie rozpoczęcia pracy $U_{dcstart}$	200 V
Użyteczny zakres napięć MPP	200 – 800 V
Maksymalna moc generatora PV P_{dcmax}	15 kWp
Dane wyjściowe:	
Moc znamionowa P_{ac}	10 kVA
Maksymalna moc wyjściowa	10 kVA
Maksymalny prąd na wyjściu I_{acmax}	14,4 A
Przyłącze sieciowe	3-NPE 400V / 230V
Częstotliwość (zakres częstotliwości)	50Hz / 60 Hz (45-65 Hz)
Współczynnik zawartości harmoniczných THD	1,8 %
Współczynnik mocy $\cos\phi$	0-1 ind. / poj.
Dane ogólne:	
Wymiar	725 x 510 x 225 mm
Waga	34,8 kg
Stopień ochrony	IP 66
Klasa ochronności	1
Pobór energii w nocy	1W

6. Kontrola jakości wykonanych robót

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych prac. Wykonawca ma obowiązek przeprowadzenia pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, normami oraz wymogami STWiOR.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru.

Po wykonaniu prac instalacyjnych należy wykonać pomiary instalacji:

- pomiar rezystancji izolacji przewodu,
- pomiar impedancji pętli zwarcia,
- pomiar samoczynnego wyłączenia zasilania,
- pomiar rezystancji uziemienia.

7. Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy. Jednostką obmiarową dla poszczególnych robót jest:

- przewody, rury ochronne, bednarka – [m]
- osprzęt instalacyjny – [szt.]
- oprawy oświetleniowe – [szt.]
- rozdzielnica – [kpl]

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Wykonane roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny, końcowy,
- odbiór pogwarancyjny.

Odbiory dokonywane będą według ogólnie przyjętych zasad. W ramach odbiorów częściowych należy skontrolować zgodność zamontowania elementów i wykonania robót z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi przepisami.

Podczas odbioru końcowego niezbędne jest zademonstrowanie funkcjonowania systemu, tj. włączenie, wyłączenie grup urządzeń.

Dokumenty potrzebne do odbioru robót:

- protokoły pomiarów wszystkich instalacji,
- dokumentacja powykonawcza,
- wykaz zastosowanych urządzeń,
- dokumentacje techniczne zastosowanych urządzeń,
- świadectwa kwalifikacyjne, deklaracje zgodności,
- dokumentacje powykonawczą zawierającą zmiany w stosunku do projektu wykonawczego,

Odbiór pogwarancyjny dokonany będzie na podstawie oceny wizualnej. Odbiór będzie polegał na ocenie robót związanych z usunięciem wad i usterek, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

9. Opis sposobu rozliczania robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących

Rozliczenie robót zgodnie z umową.

10. Dokumenty związane

Dokumentacja projektowa podstawowa:

- projekt wykonawczy instalacji elektrycznej zespołu pawilonów handlowych wraz z zagospodarowaniem terenu i instalacjami doziemnymi przy ul. Grodzieńskiej w Siemiatyczach.

Akty prawne i normy:

- Ustawa z dn. 7.07.1994 Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17 września 1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektowej specyfikacji technicznych

wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,

- Polskie Normy przywołane w załączniku do Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-HD 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-HD 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-53:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie.
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub basen natryskowy.