



SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania	3
2. Przedmiot specyfikacji technicznej	3
3. Zakres stosowania specyfikacji technicznej	3
3.1. Cel zadania i zakres opracowania	4
3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	4
3.3. Bezpieczeństwo pracy	4
3.4. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy	4
3.5. Nazwy i kody w zależności od zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia	5
4. Materiały	5
5. Sprzęt	5
6. Wymagania dotyczące środków transportu	6
6.1. Wymagania ogólne	6
6.2. Opis stanu istniejącego	6
6.3. Opis stanu projektowanego	7
6.4. Demontaże	8
6.5. Instalacja oświetlenia ogólnego	8
6.6. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	10
6.7. Instalacja fotowoltaiczna	10
6.7.1. Ocena powierzchni nad planowaną instalacją (dobór systemu montażowego)	11
6.7.2. Struktura instalacji PV	12
6.7.3. Usytuowanie paneli	12
6.7.4. Dobór inwertora oraz paneli fotowoltaicznych	13
6.7.5. Symulacja uzysku energetycznego	14
6.7.6. Parametry charakterystyczne planowanej instalacji	15
6.7.7. Elementy dodatkowe wchodzące w skład inwestycji	16
6.7.8. Analiza ekologiczna inwestycji	16
6.7.9. Bilans energetyczny instalacji PV	17
6.7.1. Arkusz danych modułu PV	18
6.7.1. Arkusz danych falownika	19
6.8. Rozdzielnica Główna RG – stan istniejący	20
6.9. Rozdzielnica Główna RG – stan projektowany	20
6.10. Ochrona przepięciowa	21
6.11. Ochrona przeciwporażeniowa	21
6.12. Linie kablowe układane w ziemi	21
7. Obmiar robót	22
8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych	22
9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących	23
10. Podstawa płatności	23
11. Dokumenty odniesienia	23
11.1. Normy dla instalacji niskiego napięcia	23
11.2. Ustawy i rozporządzenia	24



ZADANIE 1 – OPRACOWANIE DOKUMENTACJI NA ROBOTY DO WYKONANIA W BUDYNKU EDUKACYJNO – MUZEALNYM „ŚWIDWIE”

1. Podstawa opracowania

Podstawą formalną opracowania jest umowa zawarta w Szczecinie pomiędzy Skarbem Państwa – Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska w Szczecinie, a firmą Bestprojekt Usługi Projektowe i Wykonawcze mgr inż. Adam Kotarski.

2. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót elektrycznych przy realizacji robót p.n. „Poprawa efektywności energetycznej, usprawnienie systemu oczyszczania ścieków, modernizacja zaplecza dydaktycznego infrastruktury Regionalnej Dyrektacji Ochrony Środowiska w Szczecinie wraz z przygotowaniem terenu pod budowę Ośrodka Rehabilitacji Dzikich Zwierząt”.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

3. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania specyfikacji technicznej szczegółowej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 4.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót, ich jakość, zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją, normami, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

Prowadzenie robót w budownictwie wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach obowiązujących w zakresie budownictwa oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, gdzie będą prowadzone prace oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy powinien być dokonany komisyjnie



z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem odpowiedniego protokołu.

Koordinacja robót budowlano-montażowych powinna być prowadzona we wszystkich fazach budowy. Koordinacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane towarzyszące robotom elektrycznym.

3.1. Cel zadania i zakres opracowania

Celem zadania jest wykonanie robót budowlanych umożliwiających obniżenie zużycia energii elektrycznej, w tym wymianę świetłówkowych opraw oświetleniowych na oprawy ze źródłem światła typu LED oraz montaż instalacji fotowoltaicznej, a w konsekwencji obniżenie kosztów ponoszonych przez Zamawiającego z tego tytułu. Energia projektowanej instalacji PV będzie wykorzystywana do zasilania ogrzewania podłogowego oraz ma wspomóc istniejący system podgrzewania wody w obiekcie.

Prace muszą być przeprowadzone w taki sposób aby nie zmienić dotychczasowej funkcji obiektu.

W zakres opracowania wchodzi dokumentacja techniczna i kosztorys uwzględniający:

- wymianę oświetlenia tradycyjnego na oświetlenie w technologii LED,
- montaż konstrukcji pod panele PV,
- ułożenie tras kablowych i kabli od paneli PV do rozdzielnic elektrycznej,
- montaż skrzynki z urządzeniami instalacji fotowoltaicznej,
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzenia prawidłowego działania aparatury.

3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Prace towarzyszące (inwentaryzacja powykonawcza) wykonać w oparciu o faktyczny stan po wykonaniu robót. Zmiany w stosunku do dokumentacji winny być uzgodnione z autorem projektu.

3.3. Bezpieczeństwo pracy

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić z pracownikami szkolenie ogólne, podstawowe i stanowiskowe z podkreśleniem zasad BHP przy pracach szczególnie niebezpiecznych.

3.4. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy

Należy przeznaczyć pomieszczenie w budynku/kontener na magazynek podręczny do składowania przewodów i osprzętu elektrycznego na czas budowy. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości)



na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3.5. Nazwy i kody w zależności od zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia

KATEGORIA 45311200-2 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

KATEGORIA 45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

KATEGORIA 45314310-7 Układanie kabli

KATEGORIA 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

4. Materiały

Materiały użyte do budowy powinny odpowiadać wymogom określonym w art. 10 ustawy z 7.07.1994r. – Prawo Budowlane, w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwić utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

5. Sprzęt

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

Używany na budowie sprzęt i maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.



Urządzenia i sprzęt podlegający przepisom o dozorze technicznym, a eksploatowany na budowie, powinien mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Przenośne urządzenia elektryczne muszą posiadać izolację klasy II. Gniazda wtyczkowe zasilające z wyłącznikami różnicowoprądowymi $\Delta I = 0,03A$.

6. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie mają niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót teletechnicznych i elektrycznych. Środki transportu nie mogą posiadać twardych i ostrych krawędzi mogących uszkodzić izolację przewożonych przewodów i obudowy osprzętu aparatury elektrycznej.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

6.1. Wymagania ogólne

Wszystkie roboty muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników, stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane i przepisy resortowe.

W szczególności:

- pracownicy zatrudnieni przy wykonywaniu instalacji elektrycznych powinni posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne E wydawane przez SEP uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń,
- pracownicy zatrudnieni przy dozorze wykonywania instalacji elektrycznych powinni posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne D wydawane przez SEP uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń na stanowisku dozoru,
- wszelkie zmiany w stosunku do dokumentacji Wykonawczej wymagają pisemnej zgody projektanta.

6.2. Opis stanu istniejącego

Ośrodek Dydaktyczno-Muzealny Świdwie, którego dotyczy inwestycja zlokalizowany jest na działce 182/3 obręb Rzędziny, gmina Dobra, powiat policki na terenie obszarów chronionych tj. rezerwatu przyrody Świdwie. Powierzchnia działki 0,2445 ha.



Budynek jest wykorzystywany do prowadzenia zajęć dydaktycznych w postaci prezentacji multimedialnych, wykładów z zakresu promocji ochrony przyrody i krajobrazu dla niewielkich grup osób.

Budynek stanowi jedna kondygnacja, w której skład wchodzi antresola.

Aktualnie budynek wyposażony jest w lokalny system alarmowy, instalację elektryczną, wodociągową, kanalizacji sanitarnej oraz wentylacji grawitacyjnej.

Przy wejściu do budynku ośrodka dydaktyczno-muzealnego zlokalizowana jest rozdzielnica główna RG w wykonaniu wtynkowym, z której zasilone są istniejące odbiory elektryczne obiektu.

RG wyposażona jest rozłącznik główny, wyłączniki nadprądowe oraz wyłączniki różnicowo-prądowe.

Pomieszczenia budynku wyposażone są w oprawy świetlówkowe.

Budynek zasilany jest linią kablową typu YKY 4x10mm² z sieci elektroenergetycznej ENEA Operator z mocą przyłączeniową 32kW.

6.3. Opis stanu projektowanego

Projektuje się modernizację budynku Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Szczecinie w celu poprawy efektywności energetycznej.

W związku z powyższym, na terenie zewnętrznym obiektu projektuje się instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy ok. 4,08kW składającą się z 12 paneli PV o mocy 340W każdy, zamontowanych na konstrukcji wolnostojącej w kierunku południowym pod kątem nachylenia 30 stopni. Docelowo instalacja fotowoltaiczna wykonana zostanie dla zasilania ogrzewania podłogowego oraz ma wspomóc zasilanie istniejącego systemu podgrzewania wody w obiekcie.

Inwestycja obejmuje dodatkowo wymianę istniejących opraw na oprawy ze źródłem światła w technologii LED, które charakteryzują się większą wydajnością oraz żywotnością niż standardowe oprawy świetlówkowe.

Na elewacji budynku projektuje się oprawy oświetlenia zewnętrznego w kolorze czarnym montowane na elewacji budynku pod okapem dachu zasilane kablem o podniesionej odporności na działanie ognia typu YnDYpżo 3x1,5mm² z przebudowywanej Rozdzielniczy Głównej RG.




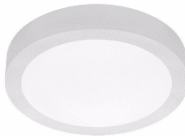
6.4. Demontaże

W modernizowanym budynku projektuje się demontaż istniejących opraw oświetleniowych.


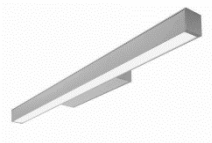
6.5. Instalacja oświetlenia ogólnego

W miejsce istniejących opraw oświetleniowych, projektuje się oprawy oświetleniowe ze źródłem światła typu LED. Nowoprojektowane oprawy zasilić z istniejących obwodów oświetleniowych. Oprawy montować zgodnie z rys. 1 i 2.

Na potrzeby realizacji dokumentacji projektowej opracowano model matematyczny z krzywymi rozsyłu światła konkretnych opraw oświetleniowych.

Lp.	Oznaczenie oprawy	Wzór graficzny	Specyfikacja oprawy
1.	A		Oprawa zintegrowana z panelem LED GO!, wykonanym z płytki PCB. I klasa ochrony przeciwporażeniowej. Współczynnik oddawania barw CRI >80. Nominalny kąt świecenia oprawy: 36°. Moc oprawy maks. 29W. Strumień świetlny oprawy min. 2850 lm. Skuteczność świetlna min. 98.00 lm/W. Temperatura barwowa CCT = 3000 K. Oprawa o wymiarach: Ø85/255mm mm. Materiał klosza: PMMA. Klosz typu soczewka. Korpus oprawy -aluminium. Kolor oprawy - biały. Montaż natynkowy. Oprawa przystosowana do pracy w zakresie temperatur od -20 do +35°C. Okablowanie wykonane z przewodów bezhalogenkowych. Regulacja kąta świecenia: 355°. Waga netto oprawy: 1.100kg.
2.	B		Oprawa zintegrowana z panelem LED, wykonanym z płytki PCB. I klasa ochrony przeciwporażeniowej. Strumień świetlny oprawy min. 1750 lm. Moc oprawy maks. 23.00W. Współczynnik oddawania barw CRI >80. Materiał klosza: PS. Klosz typu OPAL. Korpus oprawy wykonany z blachy stalowej malowanej proszkowo. Kolor oprawy - biały mat. Stopień szczelności oprawy to minimum IP20. Rodzaj montażu oprawy: zwieszany. Oprawa przystosowana do pracy w zakresie temperatur od -17 do +35°C. Okablowanie



Lp.	Oznaczenie oprawy	Wzór graficzny	Specyfikacja oprawy
			wykonane z przewodów bezhalogenkowych. Skuteczność świetlna min. 80,00 lm/W. Temperatura barwowa CCT = 3000 K. Waga netto oprawy: 3,400kg. Oprawa o wymiarach: ø400/86 mm.
3.	C		Oprawa zintegrowana z panelem LED GO!, wykonanym z płytki PCB. Waga netto oprawy: 2.300kg. Moc oprawy maks. 35.80W. Strumień świetlny oprawy min. 4150 lm. Klosz typu PRM MAT. Korpus z blachy stalowej malowanej proszkowo. Kolor oprawy - biały. Stopień szczelności oprawy to minimum IP44. Rodzaj montażu oprawy: nastropowy. Oprawa o wymiarach: 1161/124/60 mm. Oprawa przystosowana do pracy w zakresie temperatur od -20 do +35°C. Temperatura barwowa CCT = 3000 K.
4.	D		Oprawa liniowa zintegrowana z panelem LEDGO!, wykonanym z płytki PCB. Klasa efektywności energetycznej produktu: EEI=A+. I klasa ochronności przeciwporażeniowej. Współczynnik oddawania barw CRI >80. Skuteczność świetlna min. 91lm/W. Moc oprawy maks. 49W. Strumień świetlny oprawy min. 4500lm. Temperatura barwowa CCT = 3000K. Rodzaj montażu oprawy: natynkowy do ściany. Oprawa o wymiarach 1138/55/70. Korpus oprawy aluminiowy. Klosz typu OPAL. Materiał klosza: PMMA. Kolor oprawy - biała. Oprawa przystosowana do pracy w zakresie temperatur od 0°C do +35°C. Stopień szczelności oprawy to minimum IP20. Waga netto oprawy 2,160kg. Oprawa rozprasza światło w kierunkach- góra (efekt światła pośredniego) oraz dół (światło bezpośrednie). Okablowanie wykonane z przewodów bezhalogenkowych.



Lp.	Oznaczenie oprawy	Wzór graficzny	Specyfikacja oprawy
5.	E		Oprawa oświetleniowa typu E ze źródłem światła LED, o strumieniu świetlnym min. 3600lm, mocy maks. 23W, stopień ochrony IP66, przystosowana do pracy na zewnątrz, wyposażona w czujnik ruchu i zmierzchu, kolor obudowy czarny

UWAGI:

- 1. Wymaga się stosowania opraw oświetleniowych o parametrach jak zaprojektowano lub równoważnych bądź lepszych.**
- 2. Wykonawca na etapie prac budowlanych zobowiązany jest ustalić z inwestorem położenie (kąt nastawu) opraw typu A.**

6.6. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

W celach poprawy bezpieczeństwa, na elewacji budynku projektuje się oprawy oświetlenia typu naświetlacz LED wyposażone w czujnik ruchu i zmierzchu. Obudowa opraw zewnętrznych w kolorze czarnym.

Oprawy oświetlenia zewnętrznego projektuje się zasilić z istniejącej Rozdzielniczy Głównej RG kablem o podniesionej odporności na działanie ognia typu YnDYpżo 3x1,5mm². Proj. kabel prowadzić na elewacji budynku pod okapem dachu w listwie instalacyjnej o kolorze istn. podbitki drewnianej. Obwód zabezpieczyć z istn. wyłącznika nadprądowego obwodu oświetlenia podstawowego wewnątrz budynku.

6.7. Instalacja fotowoltaiczna

Projektuje się zainstalowanie 3-fazowego systemu fotowoltaicznego o mocy 4,08kWh na gruncie należącym do Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Szczecinie. Moduły fotowoltaiczne będą zamocowane na wolnostojącej konstrukcji gruntowej, której nachylenie będzie wynosić 30°. Na konstrukcji zamontowane będą trzy rzędy po 4 modułów o łącznej mocy 4,08kWh w układzie MPP 1: 1x12. System będzie współpracował z siecią zewnętrzną (system on-grid).

Połączenie RG z projektowanym falownikiem wykonać kablem typu YKYżo 5x4mm² układanym w gruncie w rurze ochronnej typu DVR50.



Rys. 1. Poglądowy widok lok. montażu paneli PV w kierunku południowym

6.7.1. Ocena powierzchni nad planowaną instalacją (dobór systemu montażowego)

Instalację fotowoltaiczną projektuje się zlokalizować na gruncie, na terenie obiektu objętym opracowaniem. Mocowanie paneli fotowoltaicznych należy wykonać kompletnym systemem i rozwiązaniami jednej firmy spełniające kryteria jakościowe oraz wytrzymałościowe takie jak obciążenia śniegiem i wiatrem.

Należy zastosować system antykradzieżowy w postaci mocowania paneli w postaci śrub i nakrętek ze zrywalnym gwintem.



6.7.2. Struktura instalacji PV

3D Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne	Bolków, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	4,08 kWp
Powierzchnia generatora PV	20,2 m ²
Liczba modułów PV	12
Liczba falowników	1

Dane klimatyczne

Lokalizacja	Bolków, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Zużycie

Zużycie całkowite	4000 kWh
Profil obciążenia 1	4000 kWh
Maksimum obciążenia	1 kW

6.7.3. Usytuowanie paneli

Moduły fotowoltaiczne montować na konstrukcji (zgodnie z rys. 5) wolnostojącej pod kątem 30 stopni w kierunku południowym na terenie obiektu objętym opracowaniem.

Konstrukcję paneli PV uziemić, rezystancja uziemienia nie wyższa niż 10Ω.

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

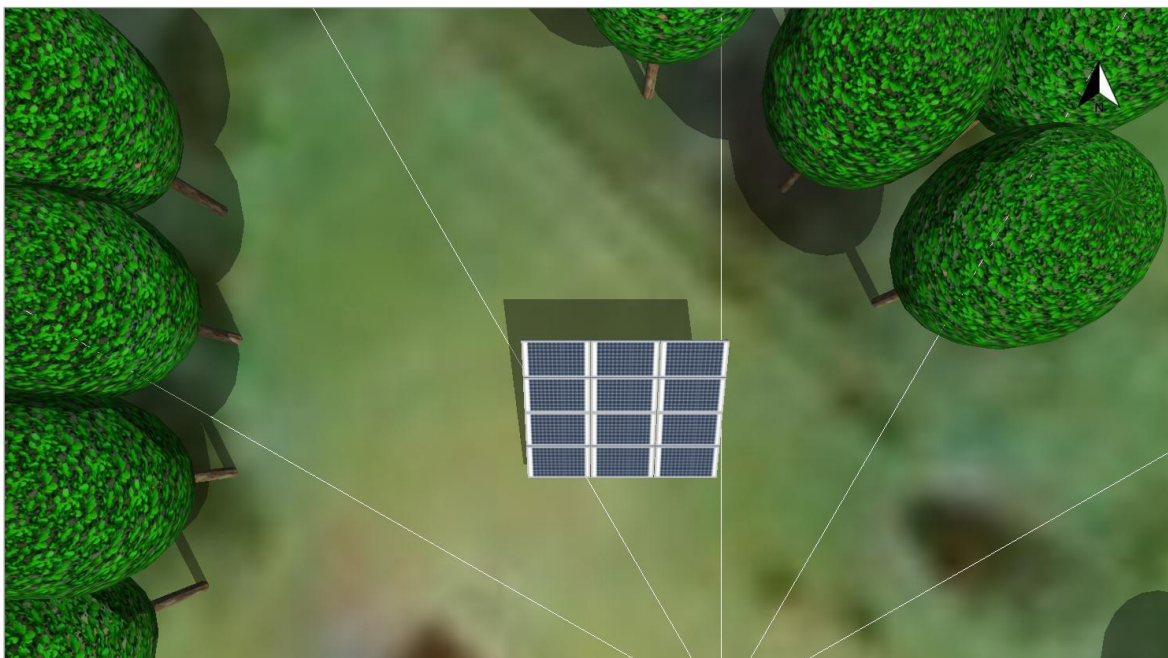
Nazwa	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe
Moduły PV	12 x 340W
Nachylenie	30 °
Orientacja	Południe 180 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	20,2 m ²



6.7.4. Dobór inwertora oraz paneli fotowoltaicznych

Planowany system fotowoltaiczny o łącznej mocy 4,08 kWp składać się będzie z 12 szt. modułów fotowoltaicznych, monokrystalicznych o mocy 340W każdy. Będą one zainstalowane w jednej grupie. Ciąg podłączony szeregowo do trackera MPP 1 do falownika AC/DC.

Podczas braku zasilania podstawowego z sieci elektroenergetycznej, falownik przerywa dopływ napięcia z paneli PV.



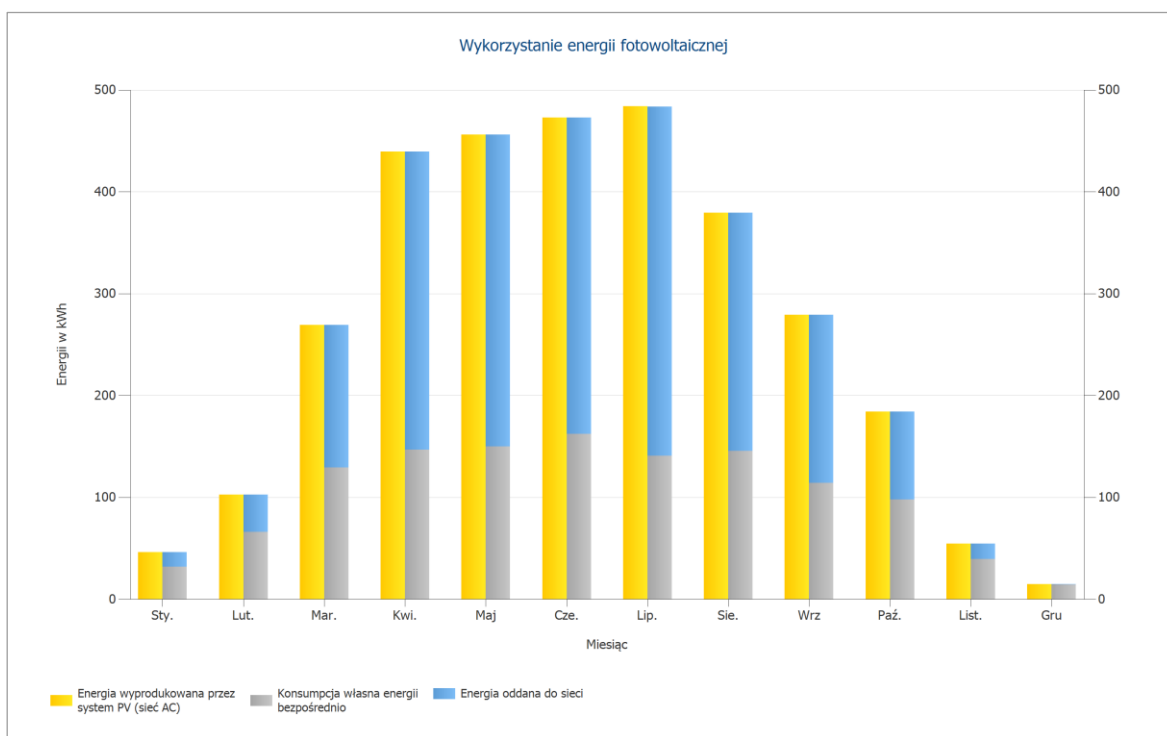
Rys. 2. Powierzchnia modułu



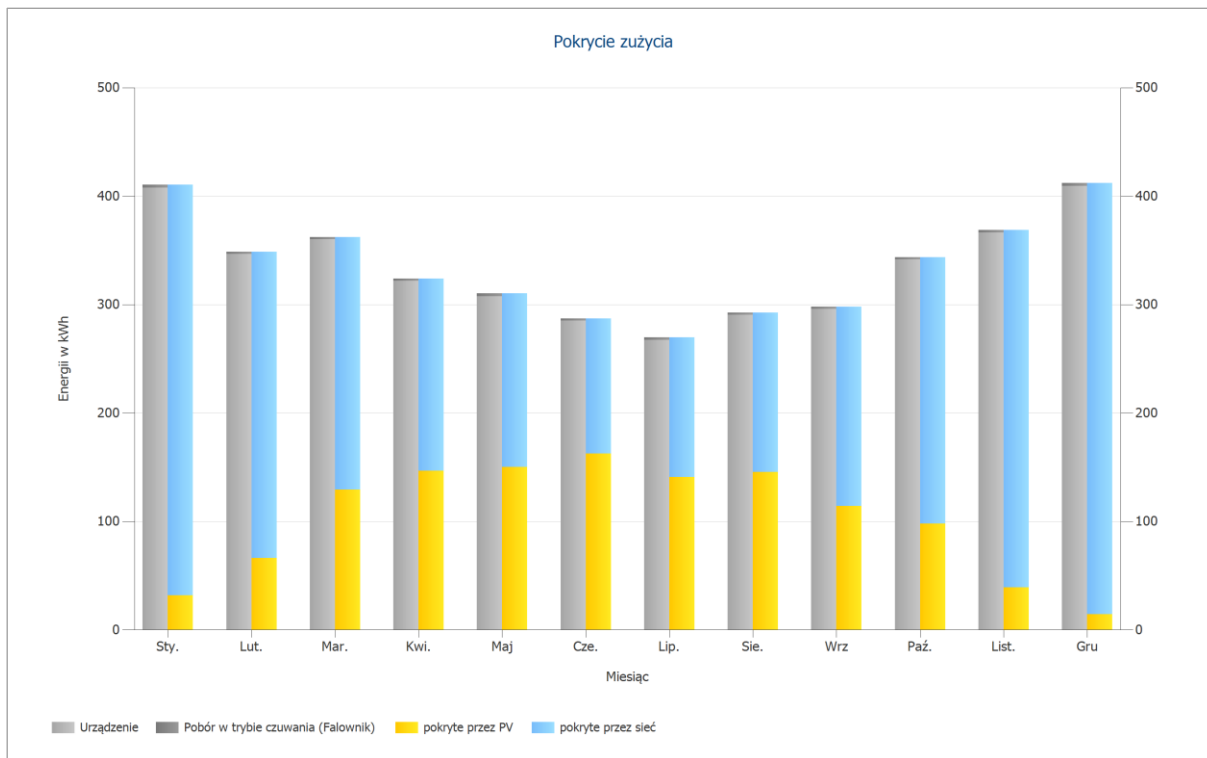
6.7.5. Symulacja uzysku energetycznego



Rys. 3. Prognoza uzysku energetycznego



Rys. 4. Wykorzystanie energii fotowoltaicznej



Rys. 5. Pokrycie zużycia

6.7.6. Parametry charakterystyczne planowanej instalacji

Instalacja PV

Moc generatora PV	4,1 kWp
Spec. uzysk roczny	780,01 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	73,1 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	21,9 %/rok
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3 182 kWh/rok
Konsumpcja własna energii	1 240 kWh/rok
Energia oddana do sieci	1 943 kWh/rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/rok
Udział konsumpcja własna energii	39,0 %
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	2 645 kg / rok

Urządzenie

Urządzenie	4 000 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	27 kWh/rok
Zużycie całkowite	4 027 kWh/rok
pokryte przez PV	1 240 kWh/rok
pokryte przez sieć	2 788 kWh/rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	30,8 %



6.7.7. Elementy dodatkowe wchodzące w skład inwestycji

Przewody do instalacji fotowoltaicznych 1x4 mm². Szybko-złączki strony DC. Rozłącznik po stronie DC.

6.7.8. Analiza ekologiczna inwestycji

Inwestycja fotowoltaiczna będzie zlokalizowana na terenie obiektu objętym opracowaniem.

Ogniwa fotowoltaiczne to urządzenia w postaci cienkich półprzewodnikowych płytek z krzemu, które pod wpływem promieniowania produkują energię elektryczną. Uzyskana w ten sposób energia będzie przekazywana na potrzeby własne budynku inwestora i operatora systemu energetycznego tj.: zasilania ogrzewania podłogowego oraz częściowego zasilania istniejącego systemu podgrzewania wody w obiekcie. Planowana elektrownia będzie bezobsługowa, niewymagającego budowy zaplecza socjalnego, ani infrastruktury wodno-kanalizacyjnej. Przewidywany okres eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej wynosi 25 lat. W czasie eksploatacji nie wytwarza się odpadów produkcyjnych a zatem nie ma potrzeby ich utylizacji.

Elektrownia fotowoltaiczna nie będzie źródłem hałasu i zanieczyszczeń emitowanych do środowiska. Z uwagi na rodzaj przedsięwzięcia, nie występuje oddziaływanie o zasięgu lokalnym i transgranicznym. Ogniwa fotowoltaiczne nie oddziałują negatywnie na ludzi i zwierzęta.

W czasie eksploatacji – Elektrownia Fotowoltaiczna nie będzie wykorzystywała wody, ani innych surowców oraz materiałów i paliw. Elektrownia będzie wykorzystywała wyłącznie energię słoneczną i niewielką ilość energii elektrycznej dla własnych potrzeb. Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w środowisku słabo zurbanizowanym.



6.7.9. Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	995,89 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-9,96 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	13,21 kWh/m ²	1,34 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	129,86 kWh/m ²	13,00 %
Zacienienie niezależne od modułu	-61,73 kWh/m ²	-5,47 %
Odbicia na powierzchni modułu	-19,63 kWh/m ²	-1,84 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 047,64 kWh/m²	
	1 047,64 kWh/m ²	
	x 20,19 m ²	
	= 21 148,72 kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	21 148,72 kWh	
Zanieczyszczenie	-211,47 kWh	-1,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 20,21 %)	-16 705,52 kWh	-79,79 %
Znamionowa energia PV	4 231,73 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-565,68 kWh	-13,37 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-51,85 kWh	-1,41 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-26,68 kWh	-0,74 %
Diody	-7,27 kWh	-0,20 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-71,61 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-36,18 kWh	-1,03 %
Przewód fazowy	-9,12 kWh	-0,26 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	3 463,35 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-21,82 kWh	-0,63 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-58,38 kWh	-1,70 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-0,51 kWh	-0,02 %
Adaptacja MPP	-0,58 kWh	-0,02 %
Energia PV (DC)	3 382,06 kWh	
Energia na wejściu falownika	3 382,06 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-32,21 kWh	-0,95 %
Konwersja z prądu DC na AC	-162,60 kWh	-4,85 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-27,27 kWh	-0,86 %
Przewód AC	-4,83 kWh	-0,15 %
Energia PV (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	3 155,16 kWh	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3 182,43 kWh	



6.7.1. Arkusz danych modułu PV

Moduł PV

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	120
Liczba diod by-pass	3

Dane mechaniczne

Szerokość	996 mm
Wysokość	1689 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	35 mm
Ciężar	19 kg
Obramowany	Nie

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	34,73 V
Natężenie prądu w MPP	9,79 A
Moc znamionowa	340 W
Napięcie obwodu otwartego	41,55 V
Prąd zwarciaowy	10,46 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %

Parametry obciążenia częściowego U/I

Źródło wartości	Producent/własne
Następcznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	33,88 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	1,991 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	37,9 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2,215 A

Dalsze

Współczynnik napięciowy	-113,7 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	4,53 mA/K
Współczynnik mocy	-0,35 %/K
Współczynnik kąta padania	98 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V
Spec. pojemność cieplna	920 J/(kg*K)
Współczynnik absorpcji	70 %
Współczynnik emisji	85 %



6.7.1. Arkusz danych falownika

Falownik 3f

Dane elektryczne

Moc znamionowa DC	3,85 kW
Moc znamionowa prądu AC	3,7 kW
Maks. moc prądu DC	3,85 kW
Maks. moc prądu AC	3,7 kVA
Pobór w trybie czuwania	15 W
Zużycie nocne	1 W
Zasilanie od	45 W
Maks. prąd wejściowy	24 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	595 V
Liczba faz zasilających	3
Liczba wejść DC	3
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	-0,49 %/100V

Tracker MPP

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,9 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	1
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	24 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	3,85 kW
Min. napięcie MPP	250 V
Max. napięcie MPP	800 V

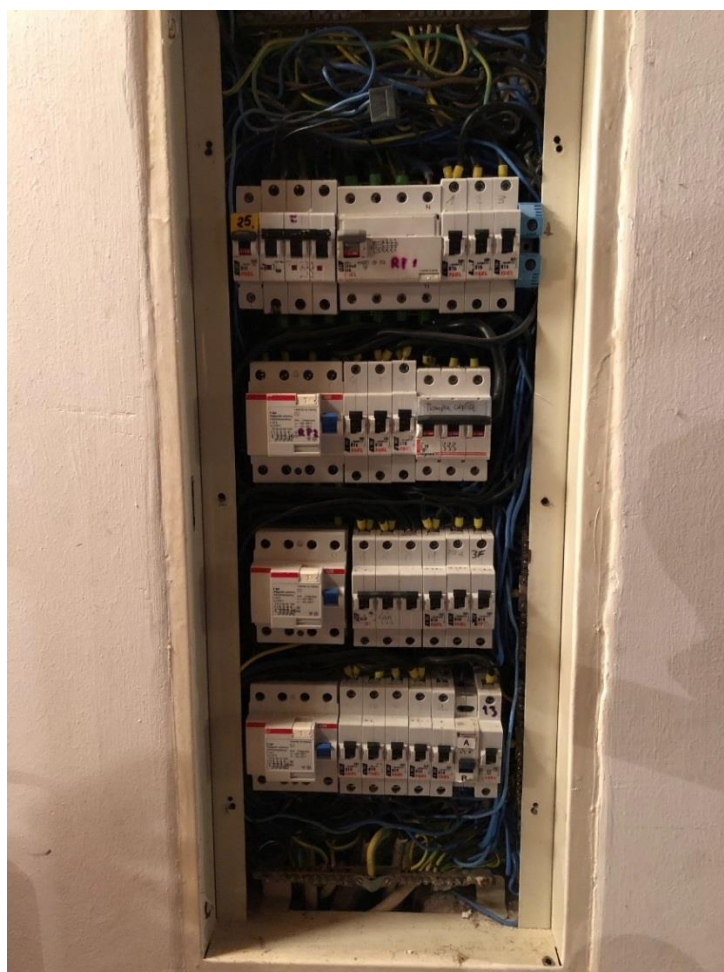
UWAGA: Przy braku zasilania podstawowego z sieci elektroenergetycznej, falownik przerywa dopływ napięcia z paneli PV.



6.8. Rozdzielnica Główna RG – stan istniejący

Przy wejściu głównym do budynku zlokalizowana jest Rozdzielnica Główna RG w wykonaniu wtynkowym.

W rozdzielnicie zamontowane są: rozłącznik główny, wyłączniki nadprądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe.



Rys. 6. Fotografia istn. RG

6.9. Rozdzielnica Główna RG – stan projektowany

Projektuje się wymianę obudowy Rozdzielni Główniej RG na wtynkową 72-modułową.

Do nowoprojektowanej RG przełożyć istniejące aparaty modułowe oraz zamontować nowoprojektowane: wyłącznik nadprądowy, wyłącznik różnicowoprądowy, ochronnik przepięć.

Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu PWP poza zakresem niniejszego opracowania.



6.10. Ochrona przepięciowa

W Rozdzielniczy Głównej RG zaprojektowano ochronnik przeciwprzepięciowy typu B+C.

6.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja elektryczna w obiekcie pracuje w systemie TN-S.

Ochrona podstawowa przed porażeniem prądem elektrycznym będzie realizowana przez zastosowanie izolowania części czynnych oraz obudów o stopniu ochrony co najmniej IP 20.

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania oraz sieć połączeń wyrównawczych. Jako uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe.

6.12. Linie kablowe układane w ziemi

Kable należy układać na całej długości w rurze ochronnej typu DVR50 linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kable należy układać na głębokości 0,7m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm. Trasa kabla powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z PN-76/E-05125. W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości wymagane przez normę nie mogą być zachowane, należy zastosować rury ochronne z PCV. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, na końcach kabli.

Na oznaczniku należy umieścić:

- typ,
- przekrój,
- napięcie i numer ewidencyjny kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia.



7. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inspektorem nadzoru.

Jednostką obmiarową jest:

- dla rozdzielnic, szaf kablowych – 1 kpl.
- dla urządzeń, opraw i aparatury – 1 szt. lub 1 kpl.
- dla przewodów, rur ochronnych – 1 mb.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Po zakończeniu robót elektrycznych i teleinformatycznych, 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 przewodów, instalacji, urządzeń.

Badaniom podlegają wszystkie rodzaje instalacji elektrycznych, a w szczególności:

- instalacje oświetlenia podstawowego,
- instalacje zasilające odbiorniki jedno- i trójfazowe z zainstalowanymi na stałe odbiornikami,
- instalacja uziemiająca,
- urządzenia rozdzielcze i zasilające,
- odbiorniki elektryczne stanowiące wyposażenie inwestorskie w zakresie prawidłowości ich podłączenia do instalacji.

Każda praca kontrolno-pomiarowa powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

Odbiór robót budowlanych wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.

Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.

Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją Wykonawczą, a także obowiązującymi normami oraz przepisami.

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami.



Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany,
- protokoły, badania i pomiary,
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń

9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

- roboty tymczasowe – nie dotyczy
- prace towarzyszące (inventaryzacja powykonawcza) w gestii Wykonawcy. Koszt wyżej wymieniony poda Wykonawca w ogólnej cenie zakresu robót elektrycznych.

10. Podstawa płatności

- Podstawę płatności stanowi montaż 1 kpl. oprawy oświetleniowej.
- Podstawę płatności stanowi montaż 1 szt. aparatury elektrycznej.
- Podstawę płatności stanowi ułożenie 1mb przewodu, kabla.

11. Dokumenty odniesienia

Roboty wykonywane będą zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

11.1. Normy dla instalacji niskiego napięcia

- PN-HD-60364-5-52:2011E – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie
- PN-HD 60364-4-42:2011P – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-482:1999P – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-HD 60364-5-56:2010P – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-7-707:1999P - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
- PN-IEC 60050-826:2007P – Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826: Instalacje elektryczne
- PN-EN 60445:2011E– Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne



zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego

- PN-HD 60364-6:2008P - Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6:Sprawdzanie.
- PN-EN 62305-3:2011E - Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 12464-1:2012 - Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

11.2. Ustawy i rozporządzenia

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. nr 0 z 2013r, poz. 1409)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. nr 169 z 2002r., poz. 1386) z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. nr 166 z 2002r., poz. 1360; Dz. U. nr 80 z 2003r., poz. 718).