

Inwestor:	URZĄD GMINY BUKOWINA TATRZAŃSKA UL. DŁUGA 144 34-530 BUKOWINA TATRZAŃSKA	
Obiekt:	SZKOŁA PODSTAWOWA W LEŚNICY - GROŃ	
Adres inwestycji:	LEŚNICA UL. SZKOLNA 3 34-530 BUKOWINA TATRZAŃSKA	
Temat opracowania:	Instalacje elektryczne wewnętrzne dla budynku Szkoły Podstawowej w Leśnicy - Groń	
Stadium:	Projekt wykonawczy	
Data opracowania:	08.2023 r.	

Projektant:	mgr inż. Marek Fałta nr upr. PDK /0193/PWOE/06	
-------------	---	--

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE

- 1.1. Inwestor
- 1.2. Podstawa opracowania

2. OPIS TECHNICZNY

- 2.1. Zakres opracowania
- 2.2. Podstawowe parametry techniczne
- 2.3. Zasilanie
- 2.4. Instalacje elektryczne wewnętrzne
- 2.5. Instalacja oświetlenia podstawowego
- 2.6. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- 2.7. Instalacja fotowoltaiczna
- 2.8. Tablice
- 2.9. Ochrona przeciwporażeniowa
- 2.10. Połączenia wyrównawcze

3. UWAGI KOŃCOWE

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

- 4.1. Obliczenie mocy zainstalowanej
- 4.2. Wewnętrzne linie zasilające

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

6. OŚWIADCZENIE

7. KOPIE UPRAWNIENÍ

8. RYSUNKI

- R/E1 – Schemat zasilania
- R/E2 – Instalacje elektryczne – rzut piwnicy
- R/E3 – Instalacje elektryczne – rzut parteru
- R/E4 – Instalacje elektryczne – rzut piętra I
- R/E5 – Instalacje elektryczne – rzut piętra II

1. DANE OGÓLNE

1.1. Inwestor

Inwestorem budowy i modernizacji instalacji elektrycznych wewnętrznych dla Szkoły Podstawowej w Leśnicy Groniu jest Urząd Gminy Bukowina Tatrzańska, ul. Długa 144, 34-530 Bukowina Tatrzańska.

1.2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Normy i przepisy związane z opracowaniem:
 - Ustawa „Prawo Budowlane” z 7 lipca 1994r wraz z późniejszymi zmianami
 - Ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690)
 - Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 92, poz. 460, zm. 1995 r. Nr 102, poz. 507),
 - Norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
 - Norma N-SEP-E-002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
 - Norma N-SEP-E-003 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa”
 - Norma N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
 - PN-EN 62305-1:2008 „Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne”
 - PN-EN 62305-2:2008 „Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem”
 - PN - EN – 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część I: Miejsca pracy we wnętrzach.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Zakres opracowania

Przedmiotem projektu są instalacje elektryczne wewnętrzne, instalacja zasilania pompy ciepła oraz instalacja fotowoltaiczna dla projektowanej modernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Leśnicy Groniu. Zakres opracowania obejmuje projekt wymiany instalacji elektrycznej oświetlenia wewnętrznego dla pomieszczeń kotłowni, pomieszczeń socjalnych, pomieszczeń gospodarczych, kuchni, jadalni, zmywalni, pomieszczeń magazynowych, sal lekcyjnych, pomieszczeń sanitarnych, pokoi, klatek schodowych, korytarzy zlokalizowanych na poziomach, piwnicy, parteru, I piętra i II piętra.

2.2. Podstawowe parametry techniczne

Napięcie zasilania:	$U = 230/400 \text{ V}$
Moc szczytowa:	$P_s = 72,8 \text{ kW}$
Prąd (szczytowy) obliczeniowy:	$I_s = 113,1 \text{ A}$
System ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym:	SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA
Układ sieciowy:	zasilanie: TN-C odbiór: TN-S

2.3. Zasilanie

Zasilanie budynku Szkoły Podstawowej wykonane jest z istniejącego złącza kablowego zamontowanego na elewacji budynku. Nad złączem kablowym znajduje się przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Tablica licznikowa oraz tablica T1 budynku znajdują się na korytarzu na parterze budynku. Zasilanie tablic piętrowych wykonane jest z zabezpieczeń umieszczonych nad licznikiem. Zasilanie pompy ciepła i przyłączenie instalacji fotowoltaicznej wymaga dobudowy dodatkowej tablicy piętrowej obok istniejącej tablicy licznikowej i tablicy T1. Projektuję się tablicę podtynkową w obudowie metalowej. Z projektowanej tablicy należy wyprowadzić obwody zasilające pompę ciepła, instalację fotowoltaiczną oraz obwód zasilający tablicę w piwnicy budynku, który należy przełożyć z tablicy licznikowej. Kable zasilające pompę ciepła i instalację fotowoltaiczną prowadzić korytarzem w piwnicy budynku w rurach osłonowych montowanych do sufitu. Na zewnątrz kable zasilające pompę ciepła prowadzić w rurze osłonowej umieszczonej w wykopie.

Kabel układać zgodnie z normą N SEP-E-004. Na dnie wykopu (przed ułożeniem kabla i wykonaniem podsypki piaskowej dla wykonania pompy ciepła) należy ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4 i zasypać 10 cm warstwą rodzimego gruntu. Kabel ułożyć na warstwie piasku o grubości 10 cm, a następnie zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm,

pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym zagęszczając warstwami. Nadmiar ziemi wywieźć. Nad ułożonym kablem w odległości 25-35 cm ułożyć na całej długości wykopu folię kablową koloru niebieskiego o grubości 0,3 mm. Folia ostrzegawcza powinna wystawać co najmniej 5 cm poza krawędź zewnętrzną kabla.

Kabel należy układać w wykopie linią falistą z zapasem, w stosunku do długości wykopu, wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu. Na całej trasie kabla w odstępach co 10 m, założyć oznaczniki kablowe zawierające: typ, przekrój i relację kabla; wykonawcę robót oraz rok budowy (montażu). Przy pompie ciepła i przy budynku kablowym pozostawić „zapasy kablowe” o długości 3m, ułożone w ziemi w postaci pólpetli. Po wykonaniu nowej linii kablowej należy wykonać pomiary izolacji i próby napięciowe kabla.

2.4. Instalacje elektryczne wewnętrzne

Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami typu YDY i LY, YLY układanymi w rurkach RVKL, RL pod tynkiem oraz przewodami typu YDYp bezpośrednio pod tynkiem.

Przewody należy prowadzić od 15 do 45 cm nad gotową powierzchnią podłogi i w takiej samej odległości pod gotową powierzchnią sufitu. Pionowe prowadzenie przewodów należy wykonać od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy drzwi lub okna oraz w takiej samej odległości od linii zbiegu ścian w kącie. Łączniki należy umieszczać obok drzwi w strefie pionowej nie wyżej jak 115 cm nad gotową powierzchnią podłogi.

Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi normy wieloarkuszowej PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

Sposób zabezpieczenia instalacji użytkowych wg obliczeń.

2.6. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia wewnętrznego projektuje się dla pomieszczeń kotłowni, pomieszczeń socjalnych, pomieszczeń gospodarczych, kuchni, jadalni, zmywalni, pomieszczeń magazynowych, sal lekcyjnych, pomieszczeń sanitarnych, pokoi, klatek schodowych, korytarzy zlokalizowanych na poziomach, piwnicy, parteru, I piętra i II piętra.

Projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia energooszczędnymi lampami fluorescencyjnymi, żarowymi i ledowymi. Instalację oświetlenia wykonać przewodami typu YDY w rurkach instalacyjnych typu RVKL, częściowo przewodami typu YDYp pod tynkiem. Stosować osprzęt instalacyjny natynkowy, w pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt instalacyjny podtynkowy - hermetyczny.

Należy zapewnić natężenie oświetlenia w wysokości:

100 lx dla stref komunikacyjnych

200 lx dla schodów
200 lx dla pomieszczeń magazynowych
200 lx dla pomieszczeń technicznych
300 lx dla pomieszczeń socjalnych
300 lx dla pomieszczeń sanitarnych
300 lx dla kotłowni
500 lx dla pomieszczeń kuchni
500 lx dla pomieszczenia jadalni
500 lx dla sal lekcyjnych

Podstawowe parametry zastosowanych opraw oświetleniowych

1. Oprawa 1



Oprawa typu downlight oparta na module LED. Niewielka wysokość wbudowania pozwala na instalację BARI Q LED w sufitach podwieszanych z małą przestrzenią montażową. Do zawieszenia oprawy na zawieszeniu centralnym 3x należy zamówić obudowę NT IP44.

Tolerancja mocy i strumienia oprawy wynosi +/-10%

Wykonanie: Obudowa z blachy aluminiowej (w standardzie kolor biały). Klosz OPAL.

Montaż: Do wpuszczenia w sufit podwieszany i G/K

Akcesoria: obudowa NT IP20, obudowa NT IP44, zawieszenie

Moc: 16 W

2. Oprawa 2



Oprawa typu downlight oparta na module LED. Niewielka wysokość wbudowania pozwala na instalację BARI Q LED w sufitach podwieszanych z małą przestrzenią montażową. Do zawieszenia oprawy na zawieszaniu centralnym 3x należy zamówić obudowę NT IP44.

Tolerancja mocy i strumienia oprawy wynosi +/-10%

Wykonanie: Obudowa z blachy aluminiowej (w standardzie kolor biały). Klosz OPAL.

Montaż: Do wpuszczenia w sufit podwieszany i G/K

Akcesoria: obudowa NT IP20, obudowa NT IP44, zawieszenie

Moc: 17 W

3. *Oprawa 3*



Oprawa typu downlight oparta na module LED. Niewielka wysokość wbudowania pozwala na instalację BARI Q LED w sufitach podwieszanych z małą przestrzenią montażową. Do zawieszenia oprawy na zawieszaniu centralnym 3x należy zamówić obudowę NT IP44.

Tolerancja mocy i strumienia oprawy wynosi +/-10%

Wykonanie: Obudowa z blachy aluminiowej (w standardzie kolor biały). Klosz OPAL.

Montaż: Do wpuszczenia w sufit podwieszany i G/K

Akcesoria: obudowa NT IP20, obudowa NT IP44, zawieszenie

Moc: 26 W

4. *Oprawa 4*



Oprawa hermetyczna na źródła LED o stopniu szczelności IP66. Wykonanie: Podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia. Klosz mleczny, optyczny odporny na działanie promieniowania UV, wykonany z poliwęglanu PC. Klipsy wzmocnione włóknem szklanym. Montaż natynkowy, podstawa i klosz PC, IK10, 95x662mm, klosz optyczny, IP 66.

Dane techniczne:

- materiał klosza: tworzywo sztuczne opalizowane/matowe
- źródło światła: LED
- liczba źródeł światła: 1
- moc źródła światła: 17 W
- rodzaj osprzętu: zasilacz

- napięcie znamionowe: 230 V
- zawiera źródło światła: tak
- moc oprawy: 12 W
- rodzaj LED: 5630
- kolor: szary
- zakres temperatur pracy: -25 ... 35 °
- strumień świetlny źródła: 2270 lm
- strumień świetlny oprawy: 2060 lm
- skuteczność świetlna źródła: 160 lm/W
- skuteczność świetlna oprawy: 121 lm/W
- barwa światła: biała
- wskaźnik oddawania barw: 89
- temperatura barwowa: 4000K
- podział światła: szerokostrumieniowy
- rozsył światła: DI
- klasa oprawy: I
- stopień ochrony: IP66
- odporność uderowa: IK10
- klasa ochronności: I
- ochrona źródła światła: tak
- klasa energetyczna: A+
- klasa przeciwpożarowa „F z dachem”: tak
- montaż: nastropowy lub zwieszany.

5. Oprawa 5



Oprawa hermetyczna na źródła LED o stopniu szczelności IP66. Wykonanie: Podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia. Klosz mleczny, optyczny odporny na działanie promieniowania UV, wykonany z poliwęglanu PC. Klipsy wzmocnione włóknem szklanym. Montaż natynkowy, podstawa i klosz PC, IK10, 95x662mm, klosz optyczny, IP 66.

Dane techniczne:

- materiał klosza: tworzywo sztuczne opalizowane/matowe
- źródło światła: LED
- liczba źródeł światła: 1
- moc źródła światła: 28 W
- rodzaj osprzętu: zasilacz
- napięcie znamionowe: 230 V
- zawiera źródło światła: tak
- moc oprawy: 12 W
- rodzaj LED: 5630
- kolor: szary
- zakres temperatur pracy: -25 ... 35 °

- strumień świetlny źródła: 2270 lm
- strumień świetlny oprawy: 2060 lm
- skuteczność świetlna źródła: 160 lm/W
- skuteczność świetlna oprawy: 121 lm/W
- barwa światła: biała
- wskaźnik oddawania barw: 89
- temperatura barwowa: 4000K
- podział światła: szerokostrumieniowy
- rozsył światła: DI
- klasa oprawy: I
- stopień ochrony: IP66
- odporność uderowa: IK10
- klasa ochronności: I
- ochrona źródła światła: tak
- klasa energetyczna: A+
- klasa przeciwpożarowa „F z dachem”: tak
- montaż: nastropowy lub zwieszany.

6. Oprawa 6



Oprawa hermetyczna na źródła LED o stopniu szczelności IP66. Wykonanie: Podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia. Klosz mleczny, optyczny odporny na działanie promieniowania UV, wykonany z poliwęglanu PC. Klipsy wzmocnione włóknem szklanym. Montaż natynkowy, podstawa i klosz PC, IK10, 95x662mm, klosz optyczny, IP 66.

Dane techniczne:

- materiał klosza: tworzywo sztuczne opalizowane/matowe
- źródło światła: LED
- liczba źródeł światła: 1
- moc źródła światła: 24 W
- rodzaj osprzętu: zasilacz
- napięcie znamionowe: 230 V
- zawiera źródło światła: tak
- moc oprawy: 12 W
- rodzaj LED: 5630
- kolor: szary
- zakres temperatur pracy: -25 ... 35 °
- strumień świetlny źródła: 2270 lm
- strumień świetlny oprawy: 2060 lm
- skuteczność świetlna źródła: 160 lm/W
- skuteczność świetlna oprawy: 121 lm/W
- barwa światła: biała
- wskaźnik oddawania barw: 89

- temperatura barwowa: 4000K
- podział światła: szerokostrumieniowy
- rozsył światła: DI
- klasa oprawy: I
- stopień ochrony: IP66
- odporność udarowa: IK10
- klasa ochronności: I
- ochrona źródła światła: tak
- klasa energetyczna: A+
- klasa przeciwpożarowa „F z dachem”: tak

7. Oprawa 7



Oprawa hermetyczna na źródła LED o stopniu szczelności IP66. Wykonanie: Podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia. Klosz mleczny, optyczny odporny na działanie promieniowania UV, wykonany z poliwęglanu PC. Klipsy wzmocnione włóknem szklanym. Montaż natynkowy, podstawa i klosz PC, IK10, 95x662mm, klosz optyczny, IP 66.

Dane techniczne:

- materiał klosza: tworzywo sztuczne opalizowane/matowe
- źródło światła: LED
- liczba źródeł światła: 1
- moc źródła światła: 40 W
- rodzaj osprzętu: zasilacz
- napięcie znamionowe: 230 V
- zawiera źródło światła: tak
- moc oprawy: 12 W
- rodzaj LED: 5630
- kolor: szary
- zakres temperatur pracy: -25 ... 35 °
- strumień świetlny źródła: 2270 lm
- strumień świetlny oprawy: 2060 lm
- skuteczność świetlna źródła: 160 lm/W
- skuteczność świetlna oprawy: 121 lm/W
- barwa światła: biała
- wskaźnik oddawania barw: 89
- temperatura barwowa: 4000K
- podział światła: szerokostrumieniowy
- rozsył światła: DI
- klasa oprawy: I
- stopień ochrony: IP66
- odporność udarowa: IK10
- klasa ochronności: I

- ochrona źródła światła: tak
- klasa energetyczna: A+
- klasa przeciwpożarowa „F z dachem”: tak

8. Oprawa 8



Kloszowa oprawa wewnętrzna do oświetlenia ogólnego wyposażona w wysokiej jakości źródła LED. Wykonanie: Podstawa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie w kolorze białym, boczki z wysokiej jakości tworzywa sztucznego formowane metodą termowtrysku, klosz półprzezroczysty wewnętrznie ryflowany. Montaż: nastropowy, zwieszany Akcesoria: zawieszenie zwykle 1szt., zawieszenie elektryczne.

Dane techniczne:

- liczba źródeł światła: 1
- rodzaj źródła światła: diody LED 5630
- rodzaj osprzętu: zasilacz
- napięcie zasilające: 220-240V
- moc znamionowa: 39 W
- strumień świetlny: 3740lm
- skuteczność świetlna: 144lm/W
- temperatura barowa: 4000K
- barwa światła: neutralna biała
- żywotność: 54000h
- stopień ochrony: IP40
- klasa ochronności: I
- klasa energetyczna: A++
- materiał obudowy: blacha stalowa
- kolor budowy: biały
- materiał klosza: tworzywo sztuczne
- rodzaj klosza: opal
- montaż: natynkowy
- wymiary: 1100x207x74mm

9. Oprawa 9



Energooszczędna oprawa dekoracyjna o nowoczesnym i eleganckim kształcie z zastosowanymi źródłami LED renomowanych producentów. Wykonanie: Obudowa stalowa malowana elektrostatisch (w standardzie kolor szary), klosz mikropryzmatyczny (MPRM), klosz OPAL. Montaż: Nastropowy, zwieszany, naścienny Akcesoria: Zawieszenia zwykłe i elektryczne. Zastosowanie: korytarze, poczekalnie, recepcje
Kategoria oprawy: plafoniera. Zasilanie: 230V

Dane techniczne:

- rodzaj źródła światła: dioda LED 5630
- napięcie znamionowe: 230V AC 50/60Hz
- moc oprawy: 18 W
- moc źródła światła: 18 W
- strumień świetlny oprawy: 2850lm
- skuteczność świetlna oprawy: 124lm/W
- degradacja diod LED: B10
- temperatura barwowa: 4000K
- barwa światła: neutralna biała
- współczynnik oddawania barw: 84
- stopień ochrony: IP20
- klasa ochronności: I
- rodzaj montażu: nastropowy
- materiał obudowy: blacha stalowa
- kolor: szary
- materiał klosza: tworzywo sztuczne
- rodzaj klosza: opalizowany
- zakres temperatur pracy: od -20°C do 40°C
- żywotność: 56000h
- wymiary: 407x407x65mm
- wymiary montażowy: 250x250mm

10. Oprawa 10



Energooszczędna oprawa dekoracyjna o nowoczesnym i eleganckim kształcie z zastosowanymi źródłami LED renomowanych producentów. Wykonanie: Obudowa stalowa malowana elektrostatycznie (w standardzie kolor szary), klosz mikropryzmatyczny (MPRM), klosz OPAL. Montaż: Nastropowy, zwieszany, naścienny Akcesoria: Zawieszenia zwykłe i elektryczne. Zastosowanie: korytarze, poczekalnie, recepcje
Kategoria oprawy: plafoniera. Zasilanie: 230V

Dane techniczne:

- rodzaj źródła światła: dioda LED 5630
- napięcie znamionowe: 230V AC 50/60Hz
- moc oprawy: 23W
- moc źródła światła: 23 W
- strumień świetlny oprawy: 2850lm
- skuteczność świetlna oprawy: 124lm/W
- degradacja diod LED: B10
- temperatura barwowa: 4000K
- barwa światła: neutralna biała
- współczynnik oddawania barw: 84
- stopień ochrony: IP20
- klasa ochronności: I
- rodzaj montażu: nastropowy
- materiał obudowy: blacha stalowa
- kolor: szary
- materiał klosza: tworzywo sztuczne
- rodzaj klosza: opalizowany
- zakres temperatur pracy: od -20°C do 40°C
- żywotność: 56000h
- wymiary: 407x407x65mm
- wymiary montażowy: 250x250mm

11. Oprawa 11



Charakteryzująca się asymetrycznym rozsyłem światła oprawa na źródła LED wykonana z profilu aluminiowego. ASYMMETRIC LED idealnie nadaje się do oświetlenia tablic szkolnych, gdzie odpowiednio zaprojektowany odbłyśnik kieruje strumień świetlny bezpośrednio na powierzchnię pionową.

Wykonanie: Profil aluminiowy malowany elektrostatycznie (w standardzie kolor biały). Klosz przezroczysty matowiony przy brzegach.

UWAGA: przewód do łączenia w linię świetlną nie jest dostarczany w komplecie z oprawami. Kostki okablowania TH5 znajdują się na obu końcach oprawy. Łączenie opraw w linię należy wykonać zewnętrznym przewodem wyprowadzonym poza sąsiadujące oprawy.

Montaż: Nastropowy, zwieszany.

Akcesoria: Zawieszania (zwykłe, elektryczne).

Zasilanie: 230 V

Dane techniczne:

Kolor obudowy Biały

Klasa ochronności I

Możliwość ściemniania Nie

Szerokość [mm] 65

Z gniazdem wtykowym Nie

Moc źródła światła [W] 48

Do zasilania przelotowego Nie

Oprawka Inne

Do oświetlenia awaryjnego Nie

Z wyłącznikiem Nie

Liczba źródeł światła 1

Klasa przeciwpożarowa „FF” Nie

Klasa przeciwpożarowa „F” Nie

Klasa przeciwpożarowa „D” Nie

Zawiera źródło światła Tak

Stopień ochrony (IP) IP20

Zawiera układ sterujący Nie

Napięcie znamionowe od / do [V] do 230

Napięcie znamionowe od/do [V] do 240

Napięcie znamionowe od/do [V] od 220

Odporność udarowa Brak

Materiał klosza Tworzywo sztuczne opalizowane

Podział światła Symetryczny

Rozsył światła Bezpośredni

Odpowiednie do montażu ściennego Nie

Zawiera zapłonnik Nie
Kuloodporny Nie
Przystosowane do zawieszenia Nie
Długość [mm] 1820
Wysokość/głębokość [mm] 65
Materiał obudowy Aluminium
Źródło światła LED
Kolor klosza/pokrywy Biały
Kontrola koloru (RGB) Nie
Regulowana temperatura barwowa Nie
Rodzaj oprawy Oprawa z kloszem

12. Oprawa 12



Wersja LED plafoniery o wysokich walorach estetycznych i ponadstandardowych parametrach: podwyższona wytrzymałość mechaniczna, odporność na warunki zewnętrzne i działanie promieni UV. Oprawa wykonana w podwyższonym stopniu szczelności IP66. Wersje z modułem awaryjnym AW 3H. Możliwość zastosowania czujnika ruchu, czujnika światła dziennego. Odporność mechaniczna IK10.
Wykonanie: Wersja biała: podstawa i klosz z białego poliwęglanu PC ze stabilizacją UV chroniącą przed żółknięciem. Wersja szara: podstawa szara, klosz z białego poliwęglanu PC ze stabilizacją UV chroniącą przed żółknięciem.
Montaż: Nastropowy, naścienny.
Zastosowanie: korytarze, poczekalnie, recepcje, toalety, podcienie
Kategoria oprawy: plafoniera
Zasilanie: 230V
Moc: 25 W

13. Oprawa 13



Wersja LED plafoniery o wysokich walorach estetycznych i ponadstandardowych parametrach: podwyższona wytrzymałość mechaniczna, odporność na warunki zewnętrzne i działanie promieni UV. Oprawa wykonana w podwyższonym stopniu szczelności IP66.

Wersje z modułem awaryjnym AW 3H. Możliwość zastosowania czujnika ruchu, czujnika światła dziennego. Odporność mechaniczna IK10.

Wykonanie: Wersja biała: podstawa i klosz z białego poliwęglanu PC ze stabilizacją UV chroniącą przed żółknięciem. Wersja szara: podstawa szara, klosz z białego poliwęglanu PC ze stabilizacją UV chroniącą przed żółknięciem.

Montaż: Nastropowy, naścienny.

Zastosowanie: korytarze, poczekalnie, recepcje, toalety, podcienie

Kategoria oprawy: plafoniera

Zasilanie: 230V

Moc: 17 W

14. Oprawa 14



Kloszowa oprawa wewnętrzna do oświetlenia ogólnego wyposażona w wysokiej jakości źródła LED. Wykonanie: Podstawa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie w kolorze białym, boczki z wysokiej jakości tworzywa sztucznego formowane metodą termowtrysku, klosz półprzezroczysty wewnętrznie ryflowany. Montaż: nastropowy, zwieszany Akcesoria: zawieszenie zwykłe 1szt., zawieszenie elektryczne.

Dane techniczne:

- liczba źródeł światła: 1
- rodzaj źródła światła: diody LED 5630
- rodzaj osprzętu: zasilacz
- napięcie zasilające: 220-240V
- moc znamionowa: 26 W
- strumień świetlny: 3740lm
- skuteczność świetlna: 144lm/W
- temperatura barowa: 4000K
- barwa światła: neutralna biała
- żywotność: 54000h
- stopień ochrony: IP40
- klasa ochronności: I
- klasa energetyczna: A++
- materiał obudowy: blacha stalowa
- kolor budowy: biały
- materiał klosza: tworzywo sztuczne
- rodzaj klosza: opal
- montaż: natynkowy
- wymiary: 1100x207x74mm

15. Oprawa 15



Dane techniczne:

- liczba źródeł światła: 1
- rodzaj źródła światła: diody LED 5630
- rodzaj osprzętu: zasilacz
- napięcie zasilające: 220-240V
- moc znamionowa: 26 W
- strumień świetlny: 3740lm
- skuteczność świetlna: 144lm/W
- temperatura barowa: 4000K
- barwa światła: neutralna biała
- żywotność: 54000h
- stopień ochrony: IP40
- klasa ochronności: I
- klasa energetyczna: A++
- materiał obudowy: blacha stalowa
- kolor budowy: biały
- materiał klosza: tworzywo sztuczne
- rodzaj klosza: opal

- montaż: natynkowy
- wymiary: 1100x207x74mm

16. Oprawa 16



Dane techniczne:

- liczba źródeł światła: 1
- rodzaj źródła światła: diody LED 5630
- rodzaj osprzętu: zasilacz
- napięcie zasilające: 220-240V
- moc znamionowa: 39 W
- strumień świetlny: 3740lm
- skuteczność świetlna: 144lm/W
- temperatura barowa: 4000K
- barwa światła: neutralna biała
- żywotność: 54000h
- stopień ochrony: IP40
- klasa ochronności: I
- klasa energetyczna: A++
- materiał obudowy: blacha stalowa
- kolor budowy: biały
- materiał klosza: tworzywo sztuczne
- rodzaj klosza: opal
- montaż: natynkowy
- wymiary: 1100x207x74mm

17. Oprawa 17



Dane techniczne:

- liczba źródeł światła: 1
- rodzaj źródła światła: diody LED 5630
- rodzaj osprzętu: zasilacz
- napięcie zasilające: 220-240V
- moc znamionowa: 39 W
- strumień świetlny: 3740lm
- skuteczność świetlna: 144lm/W
- temperatura barowa: 4000K
- barwa światła: neutralna biała
- żywotność: 54000h
- stopień ochrony: IP40
- klasa ochronności: I
- klasa energetyczna: A++
- materiał obudowy: blacha stalowa
- kolor budowy: biały
- materiał klosza: tworzywo sztuczne
- rodzaj klosza: opal
- montaż: natynkowy
- wymiary: 1100x207x74mm

18. Oprawa 18



Dane techniczne:

- liczba źródeł światła: 1
- rodzaj źródła światła: diody LED 5630
- rodzaj osprzętu: zasilacz
- napięcie zasilające: 220-240V
- moc znamionowa: 39 W
- strumień świetlny: 3740lm
- skuteczność świetlna: 144lm/W
- temperatura barowa: 4000K
- barwa światła: neutralna biała
- żywotność: 54000h
- stopień ochrony: IP40
- klasa ochronności: I
- klasa energetyczna: A++
- materiał obudowy: blacha stalowa
- kolor budowy: biały
- materiał klosza: tworzywo sztuczne
- rodzaj klosza: opal
- montaż: natynkowy
- wymiary: 1100x207x74mm

2.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Na głównych ciągach komunikacyjnych projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego z wykorzystaniem opraw ledowych. Oprawy oznaczone na schematach numerem 19 zostaną wyposażone w moduły awaryjne zapewniające świecenie opraw po zaniku zasilania min. 1h.

Na korytarzach nad wyjściami ewakuacyjnymi zamontowane zostaną oprawy oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone we własne źródło zasilania zapewniające zasilanie przez okres 1 godziny. Oprawy wyposażać w piktogramy wskazujące kierunek ewakuacji.

Oświetlenie ewakuacyjne (według PNEN 1838: 2005 musi spełniać następujące warunki:

- w osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 1 lx
- wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej stosunek $E_{maks.}/E_{min.}$ 40/1
- na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 0,5 lx
- w strefie wysokiego ryzyka eksploatacyjne natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na płaszczyźnie odniesienia nie powinno być mniejsze niż 10% eksploatacyjnego natężenia podstawowego, wymaganego dla danych czynności, i musi wynosić min. 15 lx.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy montować:

- co najmniej 2 m nad podłogą (w celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia),
- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

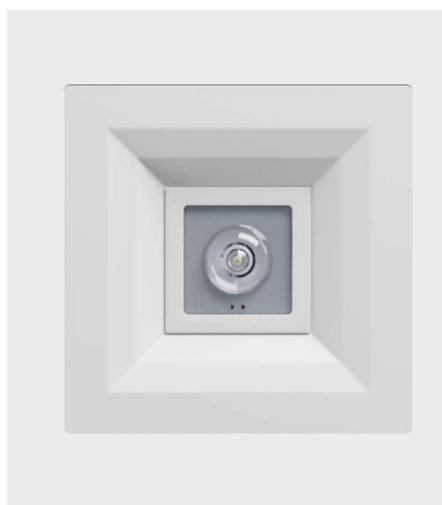
Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak podświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca. Jeżeli punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5 lx („w pobliżu” oznacza w obrębie 2 m, mierzonych w poziomie).

Instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wykonać zgodnie z normami:

- PN-EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 1838:2005. Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne

Podstawowe parametry zastosowanych opraw oświetleniowych

19. Oprawa nr 19



Wykonanie:

Obudowa z białego, szarego lub czarnego poliwęglanu

Montaż:

Natynkowo (ściana, sufit)

Napięcie zasilania:

Oprawa autonomiczna – 220 – 240VAC 50/60Hz

Oprawa do centralnej baterii CB – 220 – 240VAC 50/60Hz; 176 – 275VDC

Oprawa do centralnej baterii FZLV – 24VDC

Źródło światła:

1W, 2W, 3W, 6W power LED

Optyka:

C – korytarz

R – droga ewakuacyjna

O – przestrzeń otwarta

U – uniwersalna

A – asymetryczna

Czas ładowania:

ECO LED: maks. 24h

STANDARD: maks. 24h

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

Czas podtrzymania:

ECO LED: 1h lub 3h

STANDARD: 1h lub 3h

PREMIUM: 1h lub 3h

Klasa ochronności:

II lub III

Stopień ochrony:

IP65

Temperatura otoczenia:

Wersja autonomiczna:

$t_a : 0^{\circ}\text{C} - +40^{\circ}\text{C}$

$t_a : -25^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$ – opcjonalnie przy zastosowaniu układu grzejnego HTR-25

Wersja CB:

$t_a : 0^{\circ}\text{C} \div 50^{\circ}\text{C}$

Opcje:

SE – awaryjna (na ciemno)

SA – sieciowo-awaryjna (na jasno)

AT – autotest

PT – przycisk testu

RU – system monitoringu oprav awaryjnych Rubic UNA

RW – system monitoringu oprav awaryjnych Rubic UNA Wireless

FZLV – system centralnej baterii 24 VDC

CB – system centralnej baterii

Informacje dodatkowe:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora

Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem

Oprawa w III klasie ochronności dla niskonapięciowego systemu centralnej baterii FZLV

Współczynnik wytrzymałości na uderzenia (IK08)

20. Oprawa nr 20



Oprawa przeznaczona jest do montażu w pobliżu każdego wyjścia końcowego, zgodnie z wymaganiami Normy: PN-EN 1838, oraz doświetlenia miejsc specjalnych(hydranty, punkty pierwszej pomocy). Oprawa może zostać skonfigurowana w

dowolny sposób: jako oprawa systemu centralnej baterii, systemu monitoringu, wyposażona w funkcję auto-testu, bądź standardowa wersja autonomiczna.

AC220-240V, 50-60Hz, DC176-275V, DC24V, DC 48V, LED, IP66, IK10

Wykonanie

Obudowa z białego, czarnego lub srebrnego aluminium

Szyba z plexi

Montaż

Natynkowy

Opcjonalnie podtynkowy

Napięcie zasilania

Oprawa autonomiczna - 220 - 240 VAC 50/60 Hz

Oprawa baterii centralnej CB - 220 - 240 VAC 50/60 Hz, 176 -275 VDC

Oprawa do centralnej baterii FZLV II - 48 VDC

Oprawa do centralnej baterii FZLV - 24 VDC

Źródło światła

2W LED

Temperatura barwowa: 6000K

Żywotność: 50000h

Czas ładowania

Premium: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

Czas podtrzymania

1 h lub 3 h

Klasa ochronności

II lub III

Stopień ochrony i wytrzymałości

IP20, IK08

Odległość rozpoznawania

30m

Rozpoznawalność

Obustronna

Temperatura otoczenia

Wersja autonomiczna: t_a : 0°C ÷ 40°C

Wersja CB: t_a : 0°C ÷ 50°C

Opcje

SE – awaryjna (na ciemno)

SA – sieciowo-awaryjna (na jasno)

AT – autotest

PT – przycisk testu

RU – system monitoringu oprav awaryjnych Rubic UNA

FZLV – system centralnej baterii 24 VDC

FZLV2 – system centralnej baterii FZLV II 48VDC

CB – system centralnej baterii

Informacje dodatkowe

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora

Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem

Oprawa w III klasie ochronności dla niskonapięciowego systemu centralnej baterii FZLV oraz FZLV II

2.7. Instalacja fotowoltaiczna

Projektuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej z wykorzystaniem 64 paneli fotowoltaicznych o mocy 550 Wp typu JKM550M-72HL4. Panele należy zamontować na dachu budynku. Przed przystąpieniem do montażu paneli należy sprawdzić stan techniczny pokrycia dachowego oraz stan techniczny konstrukcji dachu. Ze względu na kształt dachu i usytuowanie budynku instalację fotowoltaiczną należy rozdzielić na cztery obwody dla osiągnięcia takich samych warunków pracy poszczególnych grup paneli. Łączna moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi 35,2 kW. Połączenie instalacji paneli fotowoltaicznych z rozdzielnią prądu stałego DC wykonać za pomocą przewodów solarnych odpornych na promieniowanie UV o przekroju 6 mm². Rozdzielnię prądu stałego DC projektuje zamontować się w pomieszczeniu gospodarczym w piwnicy budynku. Obok rozdzielni DC zamontować inwerter DC/AC. Rozdzielnie DC wyposażać w rozłącznik krzywkowy DC, bezpieczniki oraz odgromniki DC. Instalację fotowoltaiczną połączyć z instalacją elektryczną budynku szkoły w tablicy TG. Należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych dla paneli fotowoltaicznych zamontowanych na dachu budynku oraz instalację uziemiającą dla rozdzielni DC oraz inwertera.

Na strychu budynku projektuje się montaż rozłączników pożarowych instalacji fotowoltaicznej po stronie DC. Projektuje się rozłączniki SOL30-SAFETY na 4 stringi PV, MC4, 230VAC SOL30X6-SAFETY firmy Eaton.

Uruchomienie rozłączników pożarowych realizowane będzie za pomocą przycisku bezpieczeństwa projektowanego obok istniejącego wyłącznika PWP.

PARAMETRY TECHNICZNE PANELI W STANDARDOWYCH
WARUNKACH BADANIA (STC:AM=1.5, 1000W/M2, temperatura ogniwa 25'C)

Maksymalna moc (Pmax)	550
Maksymalne napięcie zasilania (Vmp)	41,28
Maksymalny prąd zasilania (Imp)	13,32
Napięcie obwodu otwartego (Voc)	49,80
Prąd zwarciovowy (Isc)	14,01
Wydajność modułu (%)	21,40
Maksymalne napięcie systemu	DC 1500 (TUV)
Maksymalna bezpiecznik szeregowy	25 A

DANE MECHANICZNE

Wymiary	2256×1134×35mm
Waga	29 kg
Szyba przednia	3,2 mm szkło hartowane
Kable wyjściowe	4 mm ² długość 300 mm
Złącza	MC4 kompatybilne ≥IP67
Typ ogniwa	monokrystaliczne 182*91 mm
Liczba ogniw	144

CHARAKTERYSTYKA TEMPERATURY

Współczynnik Isc (TK Isc)	0.05% / °C
Współczynnik Voc (TK Voc) °C Temp	(-0.29%) / °C
Pmax (TK Pmax)	(-0.39%) / °C
Temperatura robocza	(-40~+85%) °C
Normalna temperatura robocza ogniwa	45±2 °C

CHARAKTERYSTYKA TEMPERATURY

Współczynnik Isc (TK Isc)	0.05% / °C
Współczynnik Voc (TK Voc) °C Temp	(-0.29%) / °C
Pmax (TK Pmax)	(-0.39%) / °C
Temperatura robocza	(-40~+85%) °C
Normalna temperatura robocza ogniwa	45±2 °C

KONFIGURACJA PAKOWANIA

Kontener	20 GP
Sztuk na palecie	62
Palety w kontenerze	5
Sztuk w kontenerze	310

TESTY , CERTYFIKATY

Standardowe testy	IEC 61215, IEC 61730
Certyfikaty systemowe	ISO 9001, ISO14001

Certyfikaty	CQC,TUV,CE,MCS,CEC,CHUBB
Obciążenie wiatrem	2400 Pascali
Obciążenie śniegiem	5400 Pascali
Pozytywna tolerancja	0~+5W
Skrzynka przyłączeniowa	≥IP67

PARAMETRY TECHNICZNE FALOWNIKA

WEJŚCIE DC

- rekomendowana maksymalna moc wejściowa: 67500 Wp
- maksymalna moc DC dla jednego MPPT: 25000 W
- liczba MPPT: 4
- liczba wejść DC: 2/2
- maksymalne napięcie wejściowe: 1100 V
- napięcie startowe: 200 V
- znamionowe napięcie wejściowe: 600 V
- zakres napięcia roboczego MPPT: 180 V – 1000 V
- pełna moc zakresu napięcia MPPT: 510 V – 850 V
- maksymalny prąd wejściowy MPPT: 4×40 A
- maksymalny prąd zwarcia na MPPT: 4x50A

WYJŚCIA AC

- moc znamionowa: 45000 W
- maksymalna moc AC: 50000 VA
- znamionowy prąd wyjściowy: 75.8 A
- napięcie nominalne sieci energetycznej: 3/N/PE, 220 V / 380 VAC, 230 V / 400 VAC
- zakres napięcia sieci energetycznej: 310 VAC – 480 VAC (zgodnie z lokalnym standardem)
- częstotliwość nominalna: 50/60 Hz
- zakres częstotliwości sieci energetycznej: 45 Hz – 55 Hz/54 Hz – 66 Hz (zgodnie z lokalnym standardem)
- THDi: <3%
- wskaźnik mocy: 1 (regulacja +/- 0,8)

WYDAJNOŚĆ

- maksymalna wydajność: 98,75%
- europejska efektywność: 98,2%
- zużycie własne w nocy: <0,5 W
- wydajność MPPT: >99,9%

OCHRONA

- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją: TAK
- zabezpieczenie przed pracą wyspą: TAK
- zabezpieczenie przed wpływem prądu: TAK
- zabezpieczenie przeciwko brakowi uziemienia: TAK
- monitoring błędów stringów PV: TAK

- blokada wypływu energii: TAK
- wyłącznik DC: TAK
- SPD: PV: typ II standardowy, AC: typ II standardowy

ŁĄCZNOŚĆ

- jednostka zarządzania mocą: zgodnie z certyfikacją i zamówieniem
- standardowy tryb komunikacji: RS485/USB/Bluetooth, opcjonalnie: Wi-Fi/GPRS
- pamięć danych operacyjnych: 25 lat

DANE OGÓLNE

- zakres temperatury otoczenia: -30 ~+60°C
- topologia: beztransformatorowy
- stopień ochrony: IP65
- zakres dopuszczalnej wilgotności: 0~100%
- maksymalna wysokość operacyjna: 4000 m n.p.m.
- hałas: <60 dB
- waga: 37 kg
- chłodzenie: wiatrak
- wymiary: 585 x 480 x 220 mm
- wyświetlacz: LCD&Bluetooth+APP
- gwarancja: 10 lat

2.8. Tablice

Instalacja zasilania projektowanego budynku zaprojektowana jest za pomocą systemu tablic obiektowych zasilanych z tablicy głównej TG. Jako obudowy projektowanych tablic należy zastosować obudowy firmy Hager typu Volta lub równoważne. Tablice wyposażone są w listwy DIN przystosowane do montażu bezpieczników typu MCB oraz wyłączników różnicowoprądowych serii P312, RCCB, produkcji Hager i Legrand lub innych. Tablice winny być wyposażone w listwy "PE" z zaciskami analogicznymi jak listwy zaciskowe "N".

2.9. Ochrona przeciwporażeniowa

System przed porażeniem prądem elektrycznym:

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

Zasilanie: układ sieciowy TN-C

Odbiór: układ sieciowy TN-S

Całość instalacji zaprojektowano z przewodem ochronnym PE, przy czym obwody trójfazowe wykonać jako pięcioprzewodowe, a jednofazowe trójprzewodowe.

Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania przez wyłączniki różnicowo – prądowe o prądzie upływu mniejszym od 30 mA i czasie wyłączania krótszym od 200 ms.

2.10. Połączenia wyrównawcze

Projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych gdzie należy połączyć elementy przewodzące przewodem DY 6 w połączeniach głównych oraz przewodem DY 4 w połączeniach miejscowych.

Całość instalacji połączeń wyrównawczych przyłączyć do instalacji uziemiającej.

3. UWAGI KOŃCOWE

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy zapoznać się z niniejszym projektem technicznym. Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi z przestrzeganiem zasad i przepisów BHP.

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1. Obliczenie mocy zainstalowanej dla budynku szkoły

Obliczenie mocy zainstalowanej:

Projektowana tablica TG

Pompa ciepła	41,5 kW
<u>Moc zainstalowana Pi:</u>	<u>41,5 kW</u>

Istniejąca tablica T1

Oświetlenie	3,0 kW
Gniazda 1f	19,0 kW
<u>Moc zainstalowana Pi:</u>	<u>21,0 kW</u>

Istniejąca tablica T2

Oświetlenie	0,7 kW
Gniazda 1f	6,0 kW
<u>Moc zainstalowana Pi:</u>	<u>6,7 kW</u>

Istniejąca tablica T3

Oświetlenie	1,9 kW
Gniazda 1f	10,0 kW
<u>Moc zainstalowana Pi:</u>	<u>11,9 kW</u>

Istniejąca tablica T4

Oświetlenie	1,9 kW
Gniazda 1f	11,9 kW
<u>Moc zainstalowana Pi:</u>	<u>11,9 kW</u>

Tablica TK

Gniazda 1f	6,0 kW
Gniazda 3f	5,0 kW
<u>Moc zainstalowana Pi:</u>	<u>11,0 kW</u>

BILANS MOCY DLA CAŁEGO OBIEKTU SZKOŁY

$$\sum P_i = 104,0 \text{ kW}$$

$$\sum P_s = 72,8 \text{ kW}$$

4.3. Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzna linia zasilająca z TG do pompy ciepła

Moc zainstalowana $P_i = 41,5 \text{ kW}$

Moc szczytowa $P_s = 41,5 \text{ kW}$

Prąd szczytowy $I_s = \frac{41,5 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 64,5 \text{ A}$

WLZ kablem typu YKXS 4x25 mm²

Zabezpieczenie WLZ w TG1 typu: R 303 80 A

Wewnętrzna linia zasilająca z TG do falownika

Moc zainstalowana $P_i = 35,2 \text{ kW}$

Moc szczytowa $P_s = 35,2 \text{ kW}$

Prąd szczytowy $I_s = \frac{35,2 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 54,7 \text{ A}$

WLZ przewodem typu YLY 5x25 mm²

Zabezpieczenie WLZ w rozdzielni RG typu: R 303 63A

Wewnętrzna linia zasilająca z ZK do TL

Moc zainstalowana $P_i = 104,0 \text{ kW}$

Moc szczytowa $P_s = 72,8 \text{ kW}$

Prąd szczytowy $I_s = \frac{72,8 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 113,12 \text{ A}$

WLZ kablem typu YKXS 4x25 mm²

Zabezpieczenie WLZ: 125 A

Uwagi:

Zainstalowanie pompy ciepła, instalacji fotowoltaicznej oraz włączenie do użytkowania wszystkich pomieszczeń szkoły wymaga zwiększenia przydziału mocy do ok. 72,8 kW.

Należy wystąpić do Tauron Dystrybucja S.A. o wydanie warunków na zwiększenie przydziału mocy. Po uzyskaniu warunków należy przebudować istniejącą instalację elektryczną zgodnie z wydanymi warunkami.

4.4. Obliczenie spadków napięć

Wewnętrzna linia zasilająca z TG do pompy ciepła

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \times l \times 100}{\gamma_{Cu} \times S \times U_N^2} = \frac{41500 \times 35 \times 100}{56 \times 25 \times 400^2} = 0,65\%$$

$$\sum \Delta U_{\%} = 0,65 \%$$

Spadek napięcia mieści się w granicach dopuszczalnych.

Wewnętrzna linia zasilająca z TG do falownika

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \times l \times 100}{\gamma_{Cu} \times S \times U_N^2} = \frac{35200 \times 20 \times 100}{56 \times 25 \times 400^2} = 0,31\%$$

$$\sum \Delta U_{\%} = 0,31 \%$$

Spadek napięcia mieści się w granicach dopuszczalnych.

4.5. Obliczenia mocy instalacji fotowoltaicznej

Ilość paneli: 64 szt

Moc modułu fotowoltaicznego.: 550 Wp

Moc zainstalowana DC: $64 \times 550 \text{ Wp} = 35\,200 \text{ kWp}$

Moc znam. falownika (AC): 45 kW

Moc szcz. (AC): $45 \times 0,985 = 44,33 \text{ kW}$

4.6. Dobór zabezpieczeń DC

Prąd znamionowy zabezpieczenia powinien spełniać poniższą zależność

$$1,4 \times I_{sc} \leq I_n \leq 0,9 \times I_{rew.} \approx 2,4 \times I_{sc}$$

- Uwzględniając powyższe:

$$1,4 \times 14,01 = 16,22 \leq I_n = 40 \leq 0,9 \times 33,62 = 30,26$$

Napięcie znamionowe zabezpieczenia:

$$U_n \geq 1,2 \times V_{oc} \times LM$$

-Uwzględniając powyższe:

$$U_n \geq 1,2 \times 49,62 \times 16 = 793,92 \text{ V}$$

gdzie:

- I_{sc} – znamionowy prąd zwarciaowy panelu fotowoltaicznego w warunkach STC,

- I_{rew} – maksymalny dopuszczalny prąd wsteczny (rewersyjny) panelu fotowoltaicznego,

- I_n – prąd znamionowy bezpiecznika.
- V_{oc} – napięcie pojedynczego panelu fotowoltaicznego,
- L_M – liczba paneli fotowoltaicznych w łańcuchu.

Dobrano zabezpieczenie DC : wkładkę bezpiecznikową cylindryczną o prądzie znamionowym 20A, napięciu znamionowym 1000V i charakterystyce gPV

4.7. Obliczenia prądu AC

Wartość prądu obciążenia:

$$I_b = I_s = \frac{35,2 \cdot 10^3 \cdot 0,985}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 53,9 \text{ A}$$

$$I_n \geq 1,2 \cdot I_b = 64,68 \text{ A}$$

4.8. Dobór zabezpieczeń AC

Wartość znam. prądu zabezpieczenia :

$$I_n \geq 1,2 \cdot I_b = 64,68 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie: wyłącznik nadprądowy 3P B 80A.

4.9. Dobór przekroju przewodu DC

$$S \geq \frac{21 \cdot 550 \cdot 200}{(21 \cdot 40,9)^2 \cdot 54 \cdot 0,01} = 5,7 \text{ mm}^2$$

Dobrano przewód solarny DC 6 mm².

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

5.1. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW			
Lp.	NAZWA MATERIAŁU	JEDNOSTKA	ILOŚĆ
1.	Tablica TG	szt	1
2.	Oprawa 1	szt	7
3.	Oprawa 2	szt	2
4.	Oprawa 3	szt	2
5.	Oprawa 4	szt	7
6.	Oprawa 5	szt	4
7.	Oprawa 6	szt	7
8.	Oprawa 7	szt	2
9.	Oprawa 8	szt	2
10.	Oprawa 9	szt	17
11.	Oprawa 10	szt	29
12.	Oprawa 11	szt	4
13.	Oprawa 12	szt	4
14.	Oprawa 13	szt	2
15.	Oprawa 14	szt	25
16.	Oprawa 15	szt	6
17.	Oprawa 16	szt	18
18.	Oprawa 17	szt	1
19.	Oprawa 18	szt	2
20.	Oprawa 19	szt	12
21.	Oprawa ewakuacyjna	szt	7
22.	Oprawa oświetleniowa części mieszkalnej	szt	16
23.	Łącznik pojedynczy	szt	49
24.	Łącznik schodowy	szt	5
25.	Wyłącznik PWP instalacji fotowoltaicznej	szt	1
26.	Rurka elektroinstalacyjna fi 36	m	57
27.	Rurka elektroinstalacyjna fi 20	m	30
28.	Rurka DVK fi 110	m	8
29.	Przewód YLY 5x25 mm ²	m	15
30.	Przewód YDY 3x1,5 mm ²	m	1788
31.	Kabel solarny 6 mm ²	m	52
32.	Kabel NKGs 3x1,5 mm ²	m	31
33.	Kabel YKXS 5x25 mm ²	m	38
34.	Inwerter	szt	1
35.	Rozdzielnia DC	szt	1
36.	Panel fotowoltaiczny 550 Wp	szt	64

6. OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn. **„Instalacje elektryczne wewnętrzne dla budynku Szkoły Podstawowej w Leśnicy - Groń”**, którego Inwestorem jest Urząd Gminy Bukowina Tatrzańska, ul. Długa 144, 34-530 Bukowina Tatrzańska został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Marek Fałta