



PROJEKTOWNIA Monika Wielogórska,

ul. Wysoka 35,

17-300 Siemiatycze,

tel. 509 830 866

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO:	PROJEKT WYKONAWCZY
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	REMONT BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W TOŁWINIE WRAZ Z INSTALACJAMI ELEKTRYCZNYMI I SANITARNYMI ORAZ BUDOWA KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Tołwin, nr działki 55/2 17-300 Siemiatycze
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	IX
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE:	Nazwa jednostki ewidencyjnej: 201009_2 Siemiatycze Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 201009_2.0033 Tołwin Numer działki ewidencyjnej: 55/2
INWESTOR:	GMINA SIEMIATYCZE ul. Tadeusza Kościuszki 88 17-300 Siemiatycze

<i>Zespół autorski</i>			
<i>Zakres opracowania</i>	<i>Specjalność i numer uprawnień budowlanych</i>	<i>Data oprac.</i>	<i>Podpis</i>
BRANŻA ELEKTRYCZNA: PROJEKTANT	mgr inż. Krzysztof Klewinowski <i>uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i> PDL/0160/PWBE/16	2024-06-11	

Spis treści

1.	Oświadczenie projektanta.....	3
2.	Uprawnienia projektanta – branża elektryczna	4
3.	Wpis do izby inżynierów projektanta – branża elektryczna.....	6
4.	Podstawa opracowania	7
5.	Przedmiot opracowania.....	7
6.	Zakres opracowania.....	7
7.	Demontaż istniejących instalacji elektrycznych	7
8.	Zasilanie obiektu i rozdział energii elektrycznej	8
9.	Instalacje zewnętrzne	8
10.	Układanie Kabli na zewnątrz.....	8
11.	Kanalizacja kablowa	9
12.	Prowadzenie okablowania	9
13.	Trasy kablowe.....	9
14.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	9
15.	Instalacja uziemiająca	9
16.	Instalacja odgromowa	10
17.	Instalacja oświetleniowa	10
18.	Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne	13
19.	Instalacja siłowa oraz gniazd wtykowych	14
20.	Ochrona przeciwporażeniowa	15
21.	Instalacja połączeń wyrównawczych.....	15
22.	Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych	15
23.	Dobór Linii Kablowych	15
24.	Instalacja LAN.....	16
25.	Instalacja TV	17
26.	Instalacja CCTV	17
27.	Instalacja SSWiN	18
28.	Instalacja AV i Nagłośnienia	18
29.	Instalacja Dzwonkowa	21
30.	Instalacja Rozgłośnieniowa	21
31.	Instalacja fotowoltaiczna (PV)	22
32.	Wykonawstwo instalacji.....	27
33.	Dokumentacja Powykonawcza.....	28
34.	Sprawdzenie odbiorcze – próby pomontażowe	28
35.	Spis rysunków.....	29

1. Oświadczenie projektanta

2024.06.11

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.), oświadczam, że:

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

dla inwestycji:

REMONT BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W TOŁWINIE WRAZ Z INSTALACJAMI ELEKTRYCZNYMI I SANITARNYMI ORAZ BUDOWA KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ
Tołwin, nr działki 55/2, 17-300 Siemiatycze

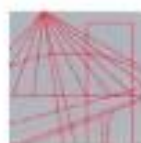
jest wykonany zgodnie z przepisami prawa, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej, jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i jest wykonany z należytą starannością

ORAZ

jest zgodny z projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

<i>Zakres opracowania</i>	<i>Specjalność i numer uprawnień budowlanych</i>	<i>Podpis</i>
BRANŻA ELEKTRYCZNA: PROJEKTANT	mgr inż. Krzysztof Klewinowski <i>uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i> PDL/0160/PWBE/16	

2. Uprawnienia projektanta – branża elektryczna



PODLASKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

POIIB.KK. 7131-7132/036/16

Białystok, dnia 14 grudnia 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725), art. 12 ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290, z późniejszymi zmianami) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

Pan KRZYSZTOF KLEWINOWSKI

magister inżynier elektrotechniki

urodzony dnia 25 lipca 1987 r. w Białymstoku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDL/0160/PWBE/16

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. 2016 r. poz. 23, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Małucha
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Rębowicz
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jarosław Werbel
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. architekt Jerzy Andrejczak
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostaszewicz

Oświadczam:

1. Pan Krzysztof Klewinowski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.



[Handwritten signatures of the members of the Qualification Commission]

Uprawnienia budowlane nadane

Panu KRZYSZTOFOWI KLEWINÓWSKIEMU

magistrowi inżynierowi elektrotechniki

urodzonemu dnia 25 lipca 1987 r. w Białymstoku

numer ewidencyjny PDL/0160/PWBE/16

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

upoważniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,
- 3) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w zakresie ww. specjalności,
- 4) sprawowania nadzoru autorskiego,
- 5) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi w zakresie ww. specjalności,
- 6) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów w zakresie ww. specjalności,
- 7) wykonywania nadzoru inwestorskiego w zakresie ww. specjalności,
- 8) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych w zakresie ww. specjalności.

Podstawa prawna: art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290, z późniejszymi zmianami), w związku z § 14 ust. 5 oraz § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278).

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Malesza
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Rębacz
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jarosław Werbel
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. architekt Jerzy Andrejczak
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz



[Handwritten signatures of the seven members of the Qualification Commission, corresponding to the list on the left.]

3. Wpis do izby inżynierów projektanta – branża elektryczna



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-EDD-EPU-6PL *

Pan Krzysztof Klewinowski o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0026/17
adres zamieszkania Łąpy ul. Bohaterów Westerplatte 12B, 18-100 Łąpy
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-26 roku przez:

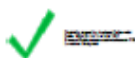
Andrzej Falkowski, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



4. Podstawa opracowania

- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Podkłady architektoniczne.
- Aktualnie obowiązujące przepisy oraz Polskie Normy.

5. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla Inwestycji:

REMONT BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W TOŁWINIE WRAZ Z INSTALACJAMI ELEKTRYCZNYMI I SANITARNYMI ORAZ BUDOWA KOTŁOWNI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

Tołwin, nr działki 55/2, 17-300 Siemiatycze

6. Zakres opracowania

W zakres projektu instalacji elektrycznych wchodzi:

- Przyłącze elektroenergetyczne
- Instalacje zewnętrzne
- Doziemna instalacja elektryczna nN
- Kanalizacja kablowa
- Rozdzielnice elektryczne
- Oświetlenie podstawowe
- Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne
- Instalacja siłowa oraz gniazd wtykowych
- Instalacja zasilania urządzeń technologicznych
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych
- Instalacja odgromowa
- Instalacja uziemiająca
- Trasy kablowe
- Instalacja LAN
- Instalacja CCTV
- Instalacja SSWiN
- Instalacja TV
- Instalacja AV i nagłośnienia
- System wideodomofonowy
- Instalacja rozgłoszeniowa
- Instalacja dzwonkowa
- Instalacja PV

UWAGA!!! WSZYSTKIE KABLE I PRZEWODY UKŁADANE W BUDYNKU NATYNKOWO, PODTYNKOWO, W KORYTACH MUSZĄ MIEĆ KLASĘ MIN. B2CA WG CPR!!! WYMAGANIE TO DOTYCZY TAKŻE RUR ORAZ UCHWYTÓW STOSOWANYCH W BUDYNKU!!!

7. Demontaż istniejących instalacji elektrycznych

Należy zdemontować istniejące instalacje elektryczne tj. gniazda, oprawy podstawowe, zbędne przewodowanie.

Istniejące napowietrzne złącze TL należy wymienić i przystosować do nowej mocy przyłączeniowej. Przyłącze napowietrzne (tj. warkocz wraz z wysięgnikiem) należy wymienić wg. Wydanych warunków przyłączeniowych.

8. Zasilanie obiektu i rozdział energii elektrycznej

Zasilanie obiektu realizowane będzie z napowietrznego przyłącza elektrowenergetycznego doprowadzonego do tablicy licznikowej zlokalizowanej na elewacji budynku. Od tablicy licznikowej projektuje się kable miedziane wprowadzone do złącza Z-PPOŻ, gdzie następować będzie wyłączenie obiektu w razie pożaru. Od Z-PPOŻ projektuje się WLZ do rozdzielnicy głównej budynku.

W rozdzielnicy RG zostanie zamontowana niezbędna aparatura zabezpieczająca, kontrolna oraz sterująca. Zabezpieczać przed przepięciami będą ograniczniki przepięć. Obwody gniazd zostaną zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi oraz różnicowoprądowymi. Ochrona przed dotykiem pośrednim będzie zapewniona poprzez samoczynne szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-S z zastosowaniem wyłączników nadprądowych i różnicowo prądowych.

9. Instalacje zewnętrzne

Na terenie zewnętrznym projektuje się:

- doziemną instalację elektryczną – do zasilania budynku kotłowni oraz urządzeń technologicznych
- doziemną instalację oświetleniową – do oświetlenia terenu.
- kanalizacja kablowa

Projektowane słupy oświetleniowe (stalowe) należy posadzić na prefabrykowanym fundamencie. We wnękach słupowych zainstalować tabliczkę bezpiecznikową z tworzywa elektroizolacyjnego wyposażoną w gniazdo bezpiecznikowe z wkładką bezpiecznikową typu 6A gG.

Do oświetlenia terenu projektuje się oprawy typu LED.

Instalacje zewnętrzne zasilone zostaną z rozdzielnic zlokalizowanych przy budynku. Przewiduje się sterowanie za pomocą przełącznika 1-0-2, który będzie służyć do włączenia oświetlenia w celach konserwacyjnych. Instalacja oświetleniowa przewiduje możliwość pracy trybie czujnika zmierzchu oraz automatycznie z zegara astronomicznego dla każdego z obwodów.

10. Układanie Kabli na zewnątrz

Projekt obejmuje swym zakresem wykonanie zasilania elektrycznego do wszystkich urządzeń wymagających zasilania w energię elektryczną oraz oświetlenia zewnętrznego. Kabel projektowanej elektroenergetycznej linii kablowej nN należy układać zgodnie z normą N-SEP-004:

- kabel ułożyć na głębokości 0,7m na warstwie piasku o grubości 10cm, układać kabel linią falistą aby powstał zapas wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, następnie pokryć go warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm oraz warstwą gruntu o grubości co najmniej 15cm;
- trasę kabla należy oznaczyć na całej długości i szerokości poprzez przykrycie folią ostrzegawczą w kolorze niebieskim o grubości min. 0,5mm i szerokości 0,25m. Odległość foli od kabla powinna wynosić minimum 0,25m;
- na kable należy nałożyć w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych – na słupie oraz wejściach do osłon – opaski kablowe zawierające informacje: typ kabla/długość/rok ułożenia/przebieg trasy/znak użytkownika kabla;
- w miejscach krzyżowania się kabli z drogą skrzyżowania projektowanego kabla należy wykonać w przepustach z rur typu SRS w kolorze niebieskim, natomiast skrzyżowania projektowanego kabla z instalacjami innych branż należy zabezpieczyć rurą osłonową DVK w kolorze niebieskim. Wloty rur osłonowych należy zabezpieczyć za pomocą dławic czopkowych.

11. Kanalizacja kablowa

W ramach niniejszej inwestycji należy wybudować kanalizację kablową. Kanalizację budować z rur HDPE 110/6.3 i 75. Rury układać z minimalnym przykryciem 0.7 m. Dopuszczalne są miejscowe „wypłycenia” na odcinku zastosowanych rur osłonowych. Zagęszczenia podbudowy nad istniejącą kanalizacją dokonywać warstwami z małym naciskiem tak aby uniknąć zdeformowania lub połamania rur. W miejscach wskazanych na projekcie zagospodarowania terenu wybudować studnie kablowe oraz rury HDPE. Kanalizacja dwururowa.

Prace należy wykonać przed ułożeniem nawierzchni i przed pracami związanymi z urządzeniem docelowym terenu. Wprowadzenia rur do studni i końce rur osłonowych dokładnie uszczelnić.

12. Prowadzenie okablowania

W pomieszczeniach nad sufitami podwieszanymi instalację wykonać natynkowo, przewody mocować na uchwytych. W pomieszczeniach tynkowanych, instalację wykonać podtynkowo, przewody mocować na uchwytych. Wszystkie puszkі połączeniowe (rozgałęźne) powinny być hermetyczne i muszą posiadać oznakowania obwodów. Puszkі połączeniowe lokalizować w miejscach łatwo dostępnych. Puszkі powinny być mocowane do konstrukcji lub korytek kablowych. Nie wolno lokalizować puszek połączeniowych w łazienkach. Wszystkie zastosowane przewody i kable będą posiadały oznakowanie fabryczne izolacji żył zgodnie z PN. Napięcie znamionowe izolacji przewodów 750V.

Zasilanie urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej projektowane kablami ognioodpornymi prowadzone będzie osobnymi trasami wzdłuż głównych tras elektrycznych. Mocowanie okablowania za pomocą uchwytów o odporności ogniowej wymaganej dla kabla, wiązki okablowania za pomocą obejm zatrzaskowych np. OZ, pojedyncze kable za pomocą uchwytów np. UDF, UDFE.

13. Trasy kablowe

Dla potrzeb prowadzenia okablowania w budynku należy zainstalować trasy kablowe z koryt perforowanych montowanych do stropów lub ścian. Instalacje niskoprądowe prowadzić w wydzielonych korytkach.

14. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Budynek zostanie wyposażony w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, który będzie wyłączał wszystkie obwody w budynku będące w stanie normalnym pod napięciem (z wyłączeniem obwodów zasilających urządzenia, które muszą pracować w trakcie pożaru).

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu ma za zadanie wyłączenie napięcia w budynku dla potrzeb akcji gaśniczej z wyjątkiem odbiorów, które muszą funkcjonować w trakcie trwania pożaru. Po wciśnięciu przycisku zostanie podane napięcie na wyzwalacz wzrostowy, który rozłączy aparat główny. Jednocześnie zmieni się pozycja styków pomocniczych, które spowodują uruchomienie się lamki zielonej w przycisku, a wygaszenie czerwonej (informuje to o zadziałaniu PWP). Przewody wraz z systemem mocowań w klasie PH90.

Przy wejściu głównym do budynku zostanie zamontowany przycisk głównego wyłącznika p.poż. Przycisk zostanie połączony z wyzwalaczem wzrostowym głównego wyłącznika prądu w RG przewodem NHXH 7x1,5 mm². Wyłącznik główny będzie odłączał wszystkie obwody w obiekcie za wyjątkiem tych które mają pracować w trakcie pożaru.

15. Instalacja uziemiająca

Uziom projektowanego budynku stanowi sztuczny uziom otokowy oraz fundamentowy w postaci bednarki FeZn 30x4 ułożonej w odpowiedniej odległości po obwodzie budynku. Uziemienie budynku składać się będzie z:

- Uziomu otokowego
- Uziomu fundamentowego
- Głównej Szyny Uziemiającej GSU,
- Lokalnych Szyn Wyrównawczych.

16. Instalacja odgromowa

Całość systemu ochrony odgromowej budynku zgodnie z PN-IEC 62305: Ochrona odgromowa.

Zwody poziome

Na dachu budynku należy wykonać zwody poziome niskie z drutu ocynkowanego Fe/Zn $\varnothing 8$ mm. Wszystkie połączenia zwodów poziomych niskich na dachu należy wykonać za pomocą złączy krzyżowych. Dodatkowo do zwodów poziomych należy podłączyć wszystkie metalowe elementy wykończenia dachu tzn. metalowe drabiny, elementy konstrukcyjne itp. Jako złącza elementów urządzeń piorunochronnych stosować złącza stalowe zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie; połączenie śrubowe należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją np. smarem.

W przypadku łączenia przewodów z różnych metali i możliwości wystąpienia korozji na stykach tych metali należy stosować podkładki bimetalowe.

17. Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie podstawowe zostanie zasilone z rozdzielnic budynku. Przewiduje się oświetlenie wszystkich pomieszczeń lampami z źródłami typu LED.

Sterowanie oświetleniem w budynku odbywać się będzie poprzez łączniki oświetleniowe pojedyncze, schodowe i świecznikowe. W pomieszczeniach wilgotnych należy montować osprzęt w wykonaniu IP44.

Do oświetlenia zewnętrznego projektuje się sterowanie ręczne i automatyczne poprzez zegar astronomiczny.

Specyfikacja - Tołwin
Oprawa – A.1
Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów. Materiał: korpus to aluminium. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: 595 x 595 x 10 mm. Przesłona: PLX (opalizowane PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 100,00%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 113° / 110,6°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=6. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 54000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 4258 lm. Moc oprawy ≤ 35 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 124 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 23 (B10), 37 (B16), 38 (C10), 62 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.
Oprawa – A.2
Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów. Materiał: korpus to aluminium. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: 595 x 595 x 10 mm. Przesłona: Micro-PRM (mikropryzma PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 100,00%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 93,2° / 90,2°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=6. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 54000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 4163 lm. Moc oprawy ≤ 35 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 121 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 23 (B10), 37 (B16), 38 (C10), 62 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.
Oprawa – B.1
Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i naścienny. Materiał: korpus to poliwęglan. Kolor - biały. Wymiary oprawy: $\varnothing 356$ x 76 mm. Przesłona: PC (poliwęglan opalizowany). Sprawność układu optycznego wynosi 78%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 112,6° / 112,4°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 80000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 2338 lm. Moc oprawy ≤ 18 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 130 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz.

<p>Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 29 (B10), 47 (B16), 49 (C10), 79 (C16). Temperatura otoczenia: $-20 \div 30^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK10. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).</p>
<p>Oprawa B.1 MWS</p> <p>Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i naścienny. Materiał: korpus to poliwęglan. Kolor - biały. Wymiary oprawy: $\varnothing 356 \times 76 \text{ mm}$. Przesłona: PC (poliwęglan opalizowany). Sprawność układu optycznego wynosi 78%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $112,6^\circ / 112,4^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 80000 h L80/B10. Strumień oprawy $\geq 2338 \text{ lm}$. Moc oprawy $\leq 18 \text{ W}$. Skuteczność świetlna oprawy min. 130 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 29 (B10), 47 (B16), 49 (C10), 79 (C16). Temperatura otoczenia: $-20 \div 30^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK10. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Oprawa wyposażona w mikrofalowy czujnik ruchu. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).</p>
<p>Oprawa – C.1</p> <p>Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż za pomocą akcesoriów nastropowo lub na zwieszakach. Materiał: korpus to aluminium. Kolor - anodyzowane aluminium. Wymiary oprawy: $844 \times 60 \times 70 \text{ mm}$. Przesłona: LOUVER (raster antyolśnieniowy). Sprawność układu optycznego wynosi 97%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $82,4^\circ / 76,2^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 100000 h L80/B10. Strumień oprawy $\geq 3227 \text{ lm}$. Moc oprawy $\leq 19 \text{ W}$. Skuteczność świetlna oprawy min. 169 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 22 (B10), 35 (B16), 36 (C10), 59 (C16). Temperatura otoczenia: $5 \div 35^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP40. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.</p>
<p>Oprawa – D.1</p> <p>Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż na zwieszakach. Materiał: korpus to blacha stalowa. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: $1142 \times 70 \times 50 \text{ mm}$. Przesłona: OPTICS (układ optyczny oparty na soczewkach). Sprawność układu optycznego wynosi 83,46%. Kąt rozsyłu światłości: rozsył asymetryczny. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 60000 h L80/B10. Strumień oprawy $\geq 5233 \text{ lm}$. Moc oprawy $\leq 39 \text{ W}$. Skuteczność świetlna oprawy min. 136 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Obciążalność obwodów: 22 (B10), 34 (B16), 33 (C10), 54 (C16). Temperatura otoczenia: $5 \div 35^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP20. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.</p>
<p>Oprawa – E.1</p> <p>Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i na zwieszakach. Materiał: korpus to poliwęglan. Kolor - RAL 9006 (szary). Wymiary oprawy: $600 \times 92 \times 60 \text{ mm}$. Przesłona: PC-FROZEN (poliwęglan mrożony). Sprawność układu optycznego wynosi 89%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $123^\circ / 107,2^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 70000 h L80/B10. Strumień oprawy $\geq 4304 \text{ lm}$. Moc oprawy $\leq 26 \text{ W}$. Skuteczność świetlna oprawy min. 169 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 22 (B10), 34 (B16), 33 (C10), 54 (C16). Temperatura otoczenia: $-25 \div 40^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP66. Odporność mechaniczna: IK10. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).</p>
<p>Oprawa – E.2</p> <p>Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i na zwieszakach. Materiał: korpus to poliwęglan. Kolor - RAL 9006 (szary). Wymiary oprawy: $1200 \times 92 \times 60 \text{ mm}$. Przesłona: PC-FROZEN (poliwęglan mrożony). Sprawność układu optycznego wynosi 92,97%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $119,4^\circ / 104^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 70000 h L80/B10. Strumień oprawy $\geq 8566 \text{ lm}$. Moc oprawy $\leq 53 \text{ W}$. Skuteczność świetlna oprawy min. 163 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 12 (B10), 19 (B16), 19 (C10), 30 (C16). Temperatura otoczenia: $-25 \div 35^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP66. Odporność mechaniczna: IK10. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).</p>
<p>Oprawa – F.1</p> <p>Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i na zwieszakach. Materiał: korpus to aluminium. Kolor - RAL 9005 (czarny). Wymiary oprawy: $430 \times 201 \times 150 \text{ mm}$. Przesłona: SH (szyba hartowana transparentna). Sprawność układu optycznego wynosi 79,32%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-</p>

<p>C270) - 103,2° / 104,4°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 83000 h L90/B10. Strumień oprawy ≥ 14781 lm. Moc oprawy ≤ 105 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 140 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 14 (B10), 22 (B16), 14 (C10), 22 (C16). Temperatura otoczenia: -25 ÷ 40° C. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. W wersji standardowej oprawa wykonana jest z wyprowadzonym przewodem o długości 1 metra. Opcjonalnie dostępne są złącza o stopniu szczelności IP65. Możliwość wykonania wersji IK10 z przesłoną poliwęglanową PC-T.</p>
<p>Oprawa – R.1</p>
<p>Oprawa do użytku wewnętrznego i zewnętrznego. Montaż naścienny. Materiał: korpus to aluminium. Kolor - RAL 9005 (czarny). Wymiary oprawy: 152 x 113 x 28 mm. Przesłona: szyba hartowana transparentna. Kąt rozsyłu światłości: 120°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 100000 h L70/B10. Strumień oprawy ≥ 1284 lm. Moc oprawy ≤ 10 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 133 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: 0,95. Temperatura otoczenia: -20 ÷ 45° C. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.</p>
<p>Oprawa – R.2</p>
<p>Oprawa do użytku wewnętrznego i zewnętrznego. Montaż naścienny. Materiał: korpus to aluminium. Kolor - RAL 9005 (czarny). Wymiary oprawy: 237 x 188 x 36 mm. Przesłona: szyba hartowana transparentna. Kąt rozsyłu światłości: 120°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 100000 h L70/B10. Strumień oprawy ≥ 6142 lm. Moc oprawy ≤ 47 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 131 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: 0,95. Obciążalność obwodów: 4 (B10), 5 (B16), 5 (C10), 9 (C16). Temperatura otoczenia: -20 ÷ 45° C. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.</p>
<p>Oprawa – R.3</p>
<p>Oprawa do użytku wewnętrznego i zewnętrznego. Montaż naścienny. Materiał: korpus to aluminium. Kolor - RAL 9005 (czarny). Wymiary oprawy: 420 x 294 x 51 mm. Przesłona: szyba hartowana transparentna. Kąt rozsyłu światłości: 120°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 100000 h L70/B10. Strumień oprawy ≥ 19789 lm. Moc oprawy ≤ 147 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 134 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: 0,95. Temperatura otoczenia: -20 ÷ 45° C. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.</p>
<p>Oprawa – S.1</p>
<p>Oprawa do użytku zewnętrznego. Montaż na słupach / wysięgnikach. Materiał: korpus to aluminium. Kolor - RAL 9006 (szary). Wymiary oprawy: 507 x 209 x 144 mm. Przesłona: szyba hartowana transparentna. Sprawność układu optycznego wynosi 82%. Kąt rozsyłu światłości: rozsył uliczny. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. Wskaźnik oddawania barw CRI>70. Żywotność źródeł LED min. 100000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 2708 lm. Moc oprawy ≤ 25 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 108,3 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 39 (B10), 62 (B16), 65 (C10), 104 (C16). Temperatura otoczenia: -40 ÷ 40° C. Stopień szczelności: IP66. Odporność mechaniczna: IK09. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I.</p>
<p>Oprawa – T.1</p>
<p>Oprawa do użytku zewnętrznego. Montaż na słupach / wysięgnikach. Materiał: korpus to aluminium. Kolor - RAL 9005 (czarny). Wymiary oprawy: Ø448 x 476 mm. Przesłona: poliwęglan transparentny. Sprawność układu optycznego wynosi 79,16%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 159,6° / 159°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 70000 h L70/B10. Strumień oprawy ≥ 2311 lm. Moc oprawy ≤ 20 W. Skuteczność świetlna oprawy min. 115 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 15 (B10), 25 (B16), 25 (C10), 40 (C16). Temperatura otoczenia: -25 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK09. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I.</p>
<p>Oprawa – U.1</p>
<p>Oprawa do użytku zewnętrznego. Montaż stojący. Materiał: korpus to aluminium. Kolor - RAL 7016 (antracyt, metaliczna, drobna struktura). Wymiary oprawy: 200 x 120 x 900 mm. Przesłona: brak. Sprawność układu optycznego wynosi 68%. Kąt rozsyłu światłości: rozsył asymetryczny. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=2. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED min. 100000 h L80/B10. Strumień oprawy ≥ 1543 lm. Moc oprawy ≤ 13 W. Skuteczność</p>

światlna oprawy min. 123 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\varphi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 15 (B10), 25 (B16), 25 (C10), 40 (C16). Temperatura otoczenia: $-25 \div 30^{\circ}\text{C}$. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK03. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I.

18. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne

W pomieszczeniach przewidziano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, umożliwiające bezpieczne opuszczenie pomieszczeń w przypadku zaniku napięcia, poprzez samoczynne załączenie opraw awaryjnych oraz ewakuacyjnych. Lokalizację opraw oświetlenia ewakuacyjnego przedstawia plan instalacji.

Czas działania oświetlenia ewakuacyjnego przyjęto **1h**.

Oprawy z funkcją autotestu.

W projekcie przewidziano oprawy awaryjne ewakuacyjne z piktogramami wskazujące kierunek ewakuacji, oświetlenie awaryjne ewakuacyjne służące oświetleniu dróg ewakuacji, stref otwartych, punktów ppoż.

Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej o szerokości do 2m mierzone w jej osi przy podłodze nie może być niższe niż 1 lx, natomiast w miejscach lokalizacji punktów pierwszej pomocy lub urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 5 lx. W obszarze środkowym drogi ewakuacyjnej, który jest nie mniejszy niż połowa szerokości tej drogi natężenie oświetlenia nie może się zmniejszyć o więcej niż 50%. Drogi ewakuacyjne szersze niż 2m mogą być traktowane jak kilka dróg ewakuacyjnych o szerokości 2m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia na drodze ewakuacyjnej nie może być większy niż 40:1 (aby wyeliminować zjawisko olśnienia przykrego), minimalny czas działania oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych musi wynosić jedną godzinę. Oświetlenie na drogach ewakuacyjnych musi osiągnąć wartość 50% założonego natężenia oświetlenia po 5s, a pełne natężenie oświetlenia po 60s od momentu załączenia, oraz oświetlenie na drogach ewakuacyjnych musi się załączyć w czasie nie dłuższym niż 2s po zaniku opraw oświetlenia podstawowego. W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.

Dane techniczne	Oznaczenie z projektu
	Oprawa - AW.1
Napięcie zasilania	230V AC 50/60Hz
Klasa ochronności	I
Stopień szczelności	IP65
Typ źródła światła	Moduł LED
Moc zasilania źródła światła [W]	1
Minimalny strumień świetlny [lm]	145
Trwałość źródła światła [h]	>50 000
Typ akumulatora / napięcie	LiFePO4/C, 6,4V
Pojemność / czas ładowania akumulatora	0,6Ah, <10h
Nominalny czas pracy awaryjnej [h]	1
Zakres temperatury pracy [$^{\circ}\text{C}$]	$5 \div 35$
Materiał obudowy	PC/ABS
Kolor obudowy	RAL 9016
	Oprawa - AW.2
Napięcie zasilania	230V AC 50/60Hz
Klasa ochronności	II

Stopień szczelności	IP65
Typ źródła światła	Moduł LED
Moc zasilania źródła światła [W]	5
Minimalny strumień świetlny [lm]	628
Trwałość źródła światła [h]	>50 000
Typ akumulatora / napięcie	Ni-Cd, 4,8V
Pojemność / czas ładowania akumulatora	1.0, 1.5, 2.5, 4.0Ah, <24h
Nominalny czas pracy awaryjnej [h]	1
Zakres temperatury pracy [°C]	5 ÷ 35
Materiał obudowy	PC/ABS
Kolor obudowy	RAL 9016
Oprawa - AW.3	
Napięcie zasilania	230V AC 50/60Hz
Klasa ochronności	II
Stopień szczelności	IP65
Typ źródła światła	Moduł LED
Moc zasilania źródła światła [W]	5
Minimalny strumień świetlny [lm]	628
Trwałość źródła światła [h]	>50 000
Typ akumulatora / napięcie	Ni-Cd, 4,8V
Pojemność / czas ładowania akumulatora	1.0, 1.5, 2.5, 4.0Ah, <24h
Nominalny czas pracy awaryjnej [h]	1
Zakres temperatury pracy [°C]	-20 ÷ 35
Materiał obudowy	PC/ABS
Kolor obudowy	RAL 9016
Oprawa - EW.1	
Napięcie zasilania	230V AC 50/60Hz
Klasa ochronności	I
Stopień szczelności	IP40
Typ źródła światła	Listwa LED
Moc zasilania źródła światła [W]	1
Rozpoznawalność znaku [m]	30
Trwałość źródła światła [h]	>50 000
Typ akumulatora / napięcie	Li-Ion, 3,7V
Pojemność / czas ładowania akumulatora	0.7Ah, 2.2Ah, 4.4Ah, ≤ 12h
Nominalny czas pracy awaryjnej [h]	1
Zakres temperatury pracy [°C]	5 ÷ 40
Materiał obudowy	stal malowana proszkowo, bezbarwne PMMA
Kolor obudowy	RAL 9003

19. Instalacja siłowa oraz gniazd wtykowych

W hali oraz pomieszczeniach zainstalowane zostaną gniazda 1-fazowe ogólne oraz do urządzeń technologicznych. Wszystkie gniazda będą posiadały styk ochronny zabezpieczający przed dotykiem pośrednim, np. w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia na metalowej obudowie odbiornika. Gniazda 1-fazowe zostaną zasilone przy użyciu przewodów miedzianych. W pomieszczeniach suchych należy montować gniazda w wykonaniu IP20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych, np. łazienki należy montować osprzęt w wykonaniu IP44.

20. Ochrona przeciwporażeniowa

Zabezpieczenie przed dotykiem bezpośrednim zapewni izolacja robocza przewodów, kabli, urządzeń oraz zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych przez zamykanie i zabezpieczenie szaf.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania (w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia na przewodzących obudowach lub osłonach) z zastosowaniem:

wyłączników różnicowoprądowych,
wyłączników nadprądowych.

Wykorzystane jako środek samoczynnego wyłączenia, wyłączniki ochronne różnicowoprądowe na prąd do 30mA spełniają jednocześnie rolę dodatkowego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

21. Instalacja połączeń wyrównawczych

Wszystkie metalowe elementy instalacji normalnie nie będące pod napięciem, jak metalowe rury ciepłej i zimnej wody itp. oraz metalowe konstrukcje, kanałów wentylacyjnych itp. będą podłączone do systemu połączeń wyrównawczych bezpośrednio lub kablem/przewodem H07Z1-K zgodnie z przepisami normatywnymi. W łazienkach lokalizować miejscowe szyny wyrównawcze.

Wzdłuż ścian pomieszczeń, w pomieszczeniach technicznych, poprowadzono uziemienie ochronne z bednarki FeZn do której podłączono metalowe elementy urządzeń technicznych.

22. Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych

Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych zapewniona zostanie przez zastosowanie ogranicznika przepięć typu T1+T2 kombinatorowego zamontowanego w rozdzielniczy głównej. Oraz typu T2 w rozdzielnicach obiektowych

23. Dobór Linii Kablowych

Dobór przewodów na długotrwałą obciążalność prądową

Dla obwodów trójfazowych:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi}$$

Dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = \frac{P}{U_n \times \cos\varphi}$$

Wszystkie dobrane przewody i zabezpieczenia spełniają następujący warunek:

$$\begin{aligned} I_B &\leq I_n \leq I_z \\ I_2 &\leq 1.45 \cdot I_z \end{aligned}$$

Gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy, w [A],

I_n - prąd znamionowy nastawienia zabezpieczenia przewodu, w [A],

I_z - wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu, w [A],

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających, w [A],

Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli na warunek spadku napięcia

Dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U = \frac{P \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot 100\%$$

Dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U = \frac{2 \cdot P \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2} \cdot 100\%$$

Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli z warunku samoczynnego wyłączenia

$$Z_k \cdot I_n \leq U_0$$

Gdzie:

U_0 – wartość skuteczna napięcia nominalnego względem ziemi, w [V],

I_a – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego, odczytany z charakterystyki czasowo-prądowej podawanej w katalogach producentów urządzeń zabezpieczających, w [A]

24. Instalacja LAN

Projekt przewiduje montaż sieci komputerowej. W projekcie przewidziano montaż szaf dystrybucyjnych 19" oraz zakończenia kabli sieciowych w w/w szafie. Projektuje się szafy z listwami zasilającymi panelami krosowymi i organizatorami kabli krosowych. Instalacja zostanie wykonana kablem U/UTP kat. 6A

Wypożyczenie szafy wg. schematów.

Instalacja okablowania strukturalnego miedzianego oraz światłowodowego musi być wykonana zgodnie z poniższymi normami:

- PN-EN 50174-2:2010
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011
- PN-EN 50174-2:2010/AC:2014-10
- PN-EN 50174-2:2010/A2:2015-02
- PN-EN 50174-2:2010/Am1:2016-12

Sposób prowadzenia okablowania:

- korytka kablowe;
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku gniazd wtykowych umieszczanych w ścianach betonowych;
- rurki elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych.

Minimalna kategoria zainstalowanego osprzętu, tj. gniazdo, przewód skrętkowy, moduł keystone, patchcord - KATEGORIA 6A. W przypadku zastosowania przewodów ekranowanych pozostałe elementy końcowe muszą być także w wersji ekranowanej.

Należy dobrać urządzenia, które mają pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową producenta obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd abonenckich.

Przełącznik zarządzalny L2+ JetStream, 24 porty gigabitowe, 4 sloty SFP+ 10 GE

- Szybkie porty uplink 10 G: 4 sloty SFP+ o prędkości 10 Gb/s zapewniają dużą przepustowość łącza oraz przełączanie w trybie non-blocking.
- Gigabitowe porty: 24 gigabitowe porty RJ45 przekładają się na stabilne połączenia o dużych prędkościach.
- Działanie zintegrowane z platformą Omada SDN: Bezobsługowa konfiguracja ZTP*, centralne zarządzanie w chmurze i inteligentne monitorowanie.
- Centralne zarządzanie: Dostęp z poziomu chmury i aplikacja Omada to wygoda zarządzania.
- Routing statyczny: Sterowanie ruchem wewnętrznym daje możliwość efektywniejszego wykorzystania zasobów sieciowych.
- Niezawodne zabezpieczenia: Wiązanie adresów IP, MAC i portów, ACL, Port Security, ochrona przed atakami DoS, Storm Control, DHCP Snooping, 802.1X, uwierzytelnianie poprzez serwer Radius i wiele więcej.
- Optymalizacja transmisji głosu i wideo: QoS L2/L3/L4 i IGMP Snooping.
- Samodzielne zarządzanie: witryna, CLI (port konsolowy, Telnet, SSH), SNMP, RMON i Dual Image dają duże możliwości zarządzania.

Access Point PRO - Sufitowy punkt dostępowy WiFi 7 z 6 strumieniami przestrzennymi i obsługą 6 GHz

- WiFi 7 z obsługą 6 GHz
- 6 strumieni przestrzennych
- Zasięg 140 m² (1,500 ft²)
- 300+ podłączonych urządzeń
- Zasilany za pomocą PoE+
- Uplink 2,5 GbE
- Interfejs sieciowy - (1) port 1/2.5 GbE RJ45

25. Instalacja TV

Dla potrzeb telewizji na dachu budynku projektuje się system anten. Rozprowadzenie sygnału nastąpi poprzez rozdzielacze sygnału zgodnie ze schematem instalacji. Kable koncentryczne RG-6 od szafy RACK do gniazd TV układane będą w rurkach instalacyjnych.

26. Instalacja CCTV

Zostanie zainstalowany system kamer CCTV pozwalający na monitoring obiektu. System będzie składał się z:

- kamer
- okablowanie,
- sprzętu aktywnego,
- rejestratora z dyskami twardymi
- UPS
- niezbędnych licencji do obsługi kamer.

Kamery będą monitorowały:

- teren zewnętrzny
- wejścia do budynku
- korytarze

Urządzenia rejestrujące zostaną umieszczone w szafie GPD. Podgląd z kamer oraz nagrania będą dostępne poprzez monitor w szafie GPD. W przypadku przekroczenia wymaganych odległości skrętki i niewystarczającej jakości sygnału należy zastosować wzmacniacze sygnału.

Okablowanie typu F/UTP należy układać w korytach kablowych lub rurkach osłonowych w zależności od miejsca układania.

Lokalizację kamer przedstawiono na planach instalacji. Połączenia wykonać zgodnie ze schematem CCTV. Na zewnątrz należy bezwzględnie montować kamery przystosowane do pracy na zewnątrz. System należy zaprogramować i uruchomić.

Kamera zewnętrzna IP Tubowa - 8 MPX

- Zmiennieogniskowy obiektyw **MOTOZOOM 2.8 ~ 12 mm** - kąt widzenia 107.4° ~ 29.2° w poziomie
- Wbudowany **WEB Server**
- Obsługa funkcji inteligentnej analizy obrazu - ochrona perymetryczna, przekroczenie linii i wtargnięcie do strefy
- Wbudowany oświetlacz (**50 m**) i mechaniczny filtr podczerwieni (**ICR**)
- Wbudowane 1 wejście i 1 wyjście audio
- Wbudowane 1 wejście i 1 wyjście alarmowe
- Wbudowana kieszeń na kartę microSD (max. 256 GB)
- Wyposażona w kartę pamięci 256 GB,

- Czulość: 0 lux (wł. IR)
- Dzień/noc: TAK
- Mechaniczny filtr podczerwieni (ICR): TAK
- Obudowa: IK10 / IP67
- Obudowa zewnętrzna: TAK
- Temperatura pracy: -30...+60 °C
- Zasilanie: 12V DC / PoE 802.3af
- Przetwornik obrazu: 1/2.8" PS CMOS STARLIGHT
- Max. rozdzielczość: 3840 x 2160 (8 Mpx)

Kamera wewnętrzna IP kopułkowa - 8 MPX

- Przetwornik: 1/2.5" PS CMOS, 8 Mpx
- Rozdzielczość: 3840x2160
- Czulość: 0.01 Lux/F1.2 (kolor), 0 Lux (IR wł)
- Obiektyw: 4 mm – dla kamer ustawionych wzdłuż korytarzy/ 2,8mm dla kamer ustawionych w narożnikach
- Szybkość: 20/s (8Mpx)
- Promiennik: zasięg do 30 m
- Kompresja: H.264, H.264+, H.265, H.265+
- Funkcje: D/N (ICR), AGC, ELC, BLC, 3DNR, WDR
- We/Wy: RJ-45, microSD
- Standard ONVIF
- Zasilanie: 12 VDC, PoE, 9W
- Obudowa: IP67, IK10

27. Instalacja SSWiN

Zgodnie z wymaganiami użytkownika system alarmowy obejmie pomieszczenie magazynu energii. Załączanie i wyłączanie strefy alarmowej odbywać się będzie z poziomu klawiatury LCD. Wystąpienie sytuacji alarmowej sygnalizowane będzie w sposób akustyczno-optyczny dzięki sygnalizatorom zewnętrznym. Dodatkowo alarm będzie sygnalizowany poprzez bramkę GPRS na wyznaczony numer telefonu.

Projektowany system alarmowy będzie się składał z:

- Centrala alarmowa;
- Manipulatora;
- Czujki ruchu PIR+MW;
- Sygnalizatory optyczno-akustyczne zewnętrzne;
- Kontaktrony.
- Podłączenie pod aplikację mobilną

Jako podstawowe elementy zabezpieczające przewiduje się czujki PIR dualne. Okablowanie systemu zostanie wykonane kablem 4x2x0,8 i 4x2x1. System zaprogramować.

Wszystkie elementy oraz cały system jako GRADE 3 wg EN 50131-1.

28. Instalacja AV i Nagłośnienia

W sali komputerowej zostanie zainstalowany system audio-video. System składać się będzie z następujących elementów:

- Projektor – zwieszany, montowany na uchwycie sufitowym, full HD, kontrast min. 10000:1, wbudowane głośniki, jasność min. 3400 ANSI, żywotność lampy minimum 5000 godzin,

złącze HDMI, lokalizację projektora dobrać zgodnie z dtr urządzenia – skoordynować z wymiarami ekranu projekcyjnego

- Technologia wyświetlania - 3LCD, Ciekłokrystaliczna migawka RGB
- Przyłącza: USB 2.0 typu A, USB 2.0 typu B, Ethernet, WiFi, Wejście VGA, Wyjście VGA, HDMI, Stereofoniczne wyjście audio mini-jack Stereofoniczne wejście audio mini-jack
- Jasność - 5.000 lumen
- Jasność (tryb ekonomiczny) - 3.800 lumen
- Żywotność lampy - 5.000 h
- Żywotność lampy (tryb ekonomiczny) - 10.000 h
- Rozmiar projekcji - 50 cale - 300 cale
- Ekran projekcyjny – elektryczny sterowany pilotem, kolor biały, szerokość min. 330cm,
- Aktywny przełącznik sygnału HDMI
- Szafa RACK – składająca się z panelu wentylacyjnego, listwy zasilającej, wzmacniacza do głośników z modułem odtwarzacza MP3: SD, USB, tuner FM oraz Bluetooth, oraz systemu bezprzewodowych mikrofonów,
- Regulator ścienny – do regulacji głośności ,
- Głośników – kolumna naścienna z uchwytem

Kolumna naścienna dwudrożna z uchwytem

- 10 cm głośnik niskotonowy + wysokotonowy
- 2-drożny zestaw w zamkniętej obudowie z ABS i aluminiowej kratki
- IP: 46
- moc 40 - 20 - 10W rms / 100 V ; 40 W rms / 16 Ohm
- kąt promieniowania 120°
- pasmo przenoszenia 65 - 20 000 Hz
- efektywność 88 dB / 1W, 1m
- kolor czarny lub biały
- uchwyt z możliwością obrotu w zestawie
- wymiary 141 × 170 × 230 mm
- waga 3 kg

W salach lekcyjnych zostanie zainstalowany system audio-video. System składać się będzie z następujących elementów:

- Projektor – zwieszany, montowany na uchwycie sufitowym, full HD, kontrast min. 10000:1, wbudowane głośniki, jasność min. 3400 ANSI, żywotność lampy minimum 5000 godzin, złącze HDMI, lokalizację projektora dobrać zgodnie z dtr urządzenia – skoordynować z wymiarami ekranu projekcyjnego
- Technologia wyświetlania - 3LCD, Ciekłokrystaliczna migawka RGB
- Przyłącza: USB 2.0 typu A, USB 2.0 typu B, Ethernet, WiFi, Wejście VGA, Wyjście VGA, HDMI, Stereofoniczne wyjście audio mini-jack Stereofoniczne wejście audio mini-jack
- Jasność - 5.000 lumen
- Jasność (tryb ekonomiczny) - 3.800 lumen
- Żywotność lampy - 5.000 h
- Żywotność lampy (tryb ekonomiczny) - 10.000 h
- Rozmiar projekcji - 50 cale - 300 cale
- Ekran projekcyjny – elektryczny sterowany pilotem, kolor biały, szerokość min. 330cm,
- Aktywny przełącznik sygnału HDMI
- Monitor Interaktywny 75"

Dodatkowo w salach przedszkolnych projektuje się:

- Telewizor 50"
- Projektor multimedialny - FunFloor - INTERAKTYWNA PODŁOGA

Monitor Interaktywny 75"

Jasność	450 cd/m ²
Kontrast	5000:1
RAM	8GB
ROM	64GB
Panel	75" VA
Rozdzielczość panelu	3840 x 2160 4K-UHD
Czas reakcji	< 8 ms
Technologia dotyku	Podczerwień
Przekątna	75"
Czas reakcji dotyku	< 2,5 ms
Sposób obsługi	Palec lub dowolny inny przedmiot
Kąt widzenia	178° st
Żywotność panelu	≥ 50 000 godzin
Czas pracy	24/7
Rozdzielczość dotyku	32767 x 32767
Wyjścia wideo	HDMI
Wejścia wideo	3 x HDMI
Wymiary opakowania	1863x1148x86 mm
Wymiary monitora	1709x1031x86
Porty komunikacyjne	2 x RJ-45
	RS232
	2 x USB 2.0
	4 x USB 3.0
	2 x USB Touch
Wbudowane głośniki	2 x USB (C)
	2 × 8W + 2 × 18W
Wyjście audio	2 x mini jack 3.5 mm
	SPDIF
	Android OS
	Aplikacja do nanoszenia notatek
	Czujnik światła
	Komunikacja Bluetooth
	Komunikacja Wi-Fi
	Menu dotykowe OSD
	Narzędzie do prowadzenia głosowania
	Notowanie na dowolnym źródle
	Oprogramowanie Windows kompatybilne z aplikacją do nanoszenia notatek
	Slot OPS
	USB Media Player
	Wgranie własnego logo
	Wyświetlanie komentarzy tekstowych na ekranie przez uczestników
Dodatkowe funkcje	Zmiana nazwy źródła sygnału

Telewizor 50"

Ekran:	50" QLED, UHD/4K, 3840 x 2160px
Smart TV:	Tak
Android TV:	Nie

Dla graczy:	Tak
Tuner:	DVB-S2, DVB-T2/HEVC/H.265, DVB-T2C
Częstotliwość odświeżania ekranu:	60 Hz
Technologia HDR (High Dynamic Range):	HDR10+
Złącza:	HDMI x3, USB x2
Funkcje:	Wi-Fi, DLNA, Bluetooth, Samsung QLED

Projektor multimedialny – np. FunFloor Premium - INTERAKTYWNA PODŁOGA

- Wyposażony w Zestaw 232 gier z sześciu pakietów: rozwoju mózgu, do kodowania, edukacyjnego, rozrywkowego, ekologicznego i do nauki języka angielskiego. Pozwala to rozbudzać ciekawość uczniów i zachęca do rozwijania pasji edukacyjnych od najwcześniejszych lat.
- projektor o jasności 5500 ANSI do wyświetlania teledysków czy materiałów edukacyjnych
- Jasność: 5500 ANSI Lumen
- Rozdzielczość: 1024 x 768
- Żywotność lampy: 4500 h
- Moduł WI-FI
- Dostęp do YouTube i Google
- Wbudowane głośniki
- Aktualizacje online
- Automatyczny tryb gier
- **Złącza zewnętrzne:** Ethernet RJ45(1 szt.), USB 2.0 (2 szt.), wyjście Audio Jack (1 szt.)

29. Instalacja Dzwonkowa

Mikroprocesorowy elektroniczny zegar szkolny "Elektroniczny dzwonek szkolny". Elektroniczny dzwonek z wyjściem audio oraz przekaźnikiem (do systemu ze wzmacniaczem + dodatkowo przekaźnik wielofunkcyjny) zostanie podłączony pod system radiowęzła w celu umożliwienia odtwarzania dowolnego pliku audio.

Przerwy i lekcje

Dowolnie definiujesz czas rozpoczęcia lekcji oraz długość jej trwania, a system wylicza czas zakończenia i tworzy plan na cały dzień.

Dzwonki

Inny dzwonek przy rozpoczynaniu lekcji, a inny na jej końcu. Sam tworzysz wzorce sygnałów dzwonienia podając ilość sygnałów oraz czas trwania każdego z nich.

Okablowanie projektuje się wykonać przewodami układanymi na ciągach koryt kablowych, sprowadzając w/w okablowanie do pomieszczenia zgodnie z projektem i dtr urządzenia.

30. Instalacja Rozgłośnieniowa

Zgodnie z ustaleniami z Użytkownikiem (Dyrekcja Szkoły) Projektuje się wykonanie systemu rozgłaszaniowego – radiowęzła szkolnego. Radiowęzeł projektuje się wyposażyć w głośniki w obrębie stref korytarzy oraz na zewnątrz budynku. Okablowanie projektuje się układać na ciągach koryt kablowych, sprowadzając w/w okablowanie do pomieszczenia radiowęzła, gdzie projektuje się zabudowę szafki RACK systemu radiowęzła wyposażonej w urządzenia aktywne zgodnie ze schematem.

31. Instalacja fotowoltaiczna (PV)

Nowoprojektowana instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie ulokowana na dachu budynku. Składać się będzie z modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych montowanych po południowo-wschodniej stronie dachu przy pomocy konstrukcji wsporczej dedykowanej do zainstalowanej konstrukcji dachowej, inwerter sieci trójfazowej odpowiedni do projektowanej mocy instalacji. Specyfikacja działania systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształcaniu na prąd przemienny przez inwerter. Całość instalacji zostanie podpięta do instalacji elektrycznej obiektu w celu wykorzystania energii na potrzeby własne, bez magazynowania. Przewody między połączeniami modułów PV będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym muszą one być przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na konstrukcji montażowej, przystosowanej do zastosowanej konstrukcji dachowej. Konstrukcje należy mocować do krokwi dachowych lub innej konstrukcji nośnej. Miejsca przejścia szpilek przez pokrycie dachowe należy odpowiednio zabezpieczyć.

Opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 30 szt. monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych z optymalizatorami mocy o mocy 500 Wp każdy, pracujących w układzie „on-grid”. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie 15,00 kWp, strona AC.

Na dachu budynku projektuje się automatyczny przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa. Wyłącznik zostanie zamontowany przy panelach PV. Wyłącznik ma na celu odłączenie prądu stałego po stronie DC instalacji fotowoltaicznej.

Projektowany system ma za zadanie produkować energię na potrzeby własne budynku, a nadmiar energii będzie oddawał do sieci elektroenergetycznej.

Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostanie zamieniona w przetwornicy DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4 [kV].

Dane techniczne instalacji fotowoltaicznej

Dane techniczne instalacji fotowoltaicznej (PV) o mocy 15,00 kW			
Lp	Warunki techniczne instalacji PV	Wartość	Ilość
1.	Lokalizacja i powierzchnia zabudowy modułów fotowoltaicznych (m ²)	Dach skośny budynku	-
2.	Rodzaj zainstalowanych modułów PV o mocy nominalnej (Wp)/ ilość (szt)	500 W	30 szt.
3.	Rodzaj zainstalowanych inwerterów o mocy wyjściowej (kW)/ ilość (szt.)	Znamionowa moc czynna AC: 15 kW Napięcie znamionowe AC: 3/N/PE:230/400V	1szt.
4.	Moc nominalna instalacji PV (kWp)	$P_{PV} = LM * P_{STCPV} = 30 * 500 = 15,00 \text{ kW}$ gdzie: P_{PV} - moc instalacji fotowoltaicznej [Wp], LM - liczba modułów fotowoltaicznych w instalacji [szt], P_{STCPV} - moc jednostkowa modułu fotowoltaicznego [Wp].	-

5.	Łączny uzysk roczny – zgodnie z symulacją uzysku energetycznego – energia wyprodukowana przez system PV	15 504 kWh/rok*	-
6.	Zalecana odległość pomiędzy dwoma modułami fotowoltaicznymi	min. 5mm (zalecana 20mm)	-
7.	Rodzaj kabla DC (połączenia kabli wykonywać przy pomocy szybkozłączy)	Kabel solarny o parametrach: - napięcie znamionowe: 0,6/1kV - podwójna izolacja - przekrój miedzi: 6mm ² - żyły robocze: kl.5(wg EN 60228, IEC 60228)	
8.	Rodzaj kabla AC – odpowiada za odprowadzanie energii elektrycznej z falownika do instalacji elektrycznej obiektu i sieci elektroenergetycznej	N2XH 5x16mm ² z rozdzielniczy budynku	

* przedstawione w tabeli uzyski energii elektrycznej są wartościami szacunkowymi uzyskanymi poprzez wykonanie symulacji w programie. Projektant nie gwarantuje osiągnięcia w rzeczywistości uzysków energii elektrycznej równych wartości podanej w tabeli.

Moduły fotowoltaiczne (PV) umieścić na systemowych konstrukcjach wsporczych aluminiowych. Połączyć w łańcuchy kablami solarnymi DC. Projektuje się układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych.

Moduły fotowoltaiczne muszą posiadać wszystkie niezbędne certyfikaty.

Do konwersji energii elektrycznej wygenerowanej w modułach fotowoltaicznych, w postaci prądu stałego na energię prądu przemiennego, zaprojektowano falownik. Inwerter zamontować najlepiej jak najbliżej w rozdzielniczy głównej.

Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną na uszkodzenia mechaniczne. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów, kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikami będą prowadzone na trasach kablowych lub osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych.

Okablowanie AC oraz DC prowadzić zgodnie ze schematem. Łącząc panele fotowoltaiczne w łańcuchy należy unikać tworzenia pętli przewodów, w których mogłyby się indukować napięcia. W celu minimalizacji wewnętrznej indukcji magnetycznej należy prowadzić przewód dodatni blisko ujemnego.

Przewody powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu przewodów nie powinna być mniejsza niż 0° C. Przewody można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna jego średnica. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami przewód należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody. Przewód na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne oraz ostrzegawcze.

Trasy kablowe po stronie DC będą odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo - wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.

W projektowanym budynku do wyłączenia prądu po stronie DC posłuży przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa.

Przyłączenie instalacji PV do sieci elektroenergetycznej

W celu połączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną należy wyprowadzić kabel z instalacji elektrycznej obiektu i doprowadzić do projektowanego falownika. Istniejący licznik służący do pomiaru energii elektrycznej pobieranej z sieci OSD na potrzeby obiektu należy wymienić na nowy licznik dwukierunkowy. Wymiany licznika dokona Zakład Energetyczny na podstawie zgłoszenia.

Zakres prac instalacyjnych oraz wytyczne w zakresie wykonania instalacji

Do prac instalacyjnych należy:

- dostawa wszystkich elementów instalacji fotowoltaicznej,
- doprowadzenie linii zasilającej do falownika,
- montaż modułów fotowoltaicznych,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne z falownikiem,
- montaż falownika i zabezpieczeń strony DC i AC,
- połączenie modułów z falownikiem,
- podłączenie instalacji do licznika energii elektrycznej,
- sprawdzenie pracy układu
- wykonanie pomiarów instalacji,
- uporządkowanie terenu i przekazanie gotowego układu do eksploatacji inwestorowi,
- przeszkolenie wskazanych osób w zakresie obsługi oraz procedur w przypadkach nieprawidłowej pracy instalacji.

Wytyczne w zakresie wykonania instalacji:

- w przypadku montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach najlepiej pola modułów fotowoltaicznych lokalizować na podłożu niepalnym, lub zawierającym niepalną izolację cieplną. Jeżeli w danej lokalizacji występują tylko dachy pokryte materiałem palnym, pole modułów PV powinno się sytuować w taki sposób, aby dolna krawędź modułu była minimum 10 cm nad pokryciem dachu.
- po stronie DC należy wykonać połączenia za pomocą szybkozłączy jednego typu i jednego producenta.
Przy połączeniu do falownika należy stosować szybkozłącza dostarczone przez producenta falownika. Pracując ze złączkami należy używać wskazanych przez producenta narzędzi odpowiednich do prawidłowego montażu.
- przy dokręcaniu śrub w aparatach elektrycznych lub klemach modułów fotowoltaicznych należy stosować odpowiednie momenty wskazane przez producenta. Do określania siły z jaką dokręcono dany element należy zastosować wkrętaki i klucze dynamometryczne. Wszystkie błędy związane z niewłaściwym momentem dokręcenia mogą przełożyć się na nadmierne nagrzewanie się połączeń co może skutkować pożarem.
- na dachach płaskich należy stosować metalowe kanały kablowe, bez ostrych krawędzi.
- na dachach skośnych przewody należy prowadzić pionowo oraz przewody poza modułami należy prowadzić zawsze w dedykowanych osłonach, trwale przymocowanych do dachu.

Przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń.

Opis warunków ochrony przeciwpożarowej

Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynikająca z:

Właściwości pożarowych (np. klasyfikacji w zakresie reakcji na ogień oraz stopnia rozprzestrzeniania ognia) wyrobów stanowiących elementy urządzeń fotowoltaicznych.

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez BRE National Solar Centre, niezależny instytut badawczy z Wielkiej Brytanii w publikacji „Fire and Solar PV Systems - Investigations and Evidence in July 2017” - prawidłowo zaprojektowana oraz eksploatowana instalacja nie stwarza zwiększonego

ryzyka powstania pożaru w budynku. Podobne wnioski płyną również z innych raportów opublikowanych m.in. przez TUV Rheinland we współpracy z Instytutem Systemów Energetyki Słonecznej im. Fraunhofera, gdzie wskazuje się, że pożary wywołane przez system PV stanowią zaledwie 0,016% w odniesieniu do wszystkich instalacji fotowoltaicznych powstałych w Niemczech. Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynika przede wszystkim z możliwości powstania łuku elektrycznego, do którego może dojść w wyniku. Zatem w niniejszym projekcie stwierdza się, że projektowana instalacja fotowoltaiczna nie stwarza dodatkowego zagrożenia pożarowego dla przedmiotowego budynku.

Przy projektowaniu przedmiotowej instalacji uwzględnia się:

- klasę reakcji na ogień dla okablowania strony AC i DC instalacji
- klasę reakcji na ogień pokrycia dachowego
- Oddziaływania potencjalnego pożaru urządzeń fotowoltaicznych na elementy obiektu budowlanego w kontekście właściwości pożarowych tych elementów

W celu ograniczenia działania potencjalnego pożaru instalacji fotowoltaicznej na elementy budynku w kontekście właściwości pożarowych tych elementów przyjmuje się, zgodnie z dostępnymi badaniami, że użyte kable będą w klasie reakcji na ogień. Dla budynków istniejących wymaga się elementów dachu o klasie reakcji na ogień oraz odporności ogniowej obowiązujących na dzień wznoszenia tych budynków/obiektów. W przypadku montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach, najlepiej pola modułów fotowoltaicznych lokalizować na podłożu niepalnym, lub zawierającym niepalną izolację cieplną. Jeżeli w danej lokalizacji występują tylko dachy pokryte materiałem palnym, pole modułów PV zaleca się (na zasadach wiedzy technicznej) sytuować panele tak, aby dolna krawędź modułu była minimum 10 cm nad pokryciem dachu.

W przypadku montażu falownika na zewnątrz budynku zaleca się (na zasadach wiedzy technicznej) jego montaż na podłożu niepalnym, obudowa falownika powinna być w stopniu ochrony pozwalającym na jego użycie na zewnątrz.

Uwagi końcowe

- Montaż przyłączy wykonać zgodnie z zaleceniami technologa oraz danymi technicznymi danego urządzenia.
- Całość robót w zakresie opracowania wykonać zgodnie z przedmiotową dokumentacją, wymogami norm i przepisów.
- Na etapie realizacji robót należy przestrzegać zaleceń zawartych w dokumentacji, a także wyrażanych przez użytkownika obiektu, Inwestora oraz Projektanta.
- Wykonawca jest zobowiązany do odpowiedniego zabezpieczenia elementów znajdujących się na obszarze placu budowy, lub w jego bezpośrednim otoczeniu. Zabezpieczenia zapewniające odpowiednią ochronę wszystkich elementów pozostawionych do zachowania, powinny zostać przewidziane i uwzględnione w wycenie przez Wykonawcę.
- Po zakończeniu robót montażowych należy dokonać badań i pomiarów, wystarczających do określenia spełniania wszystkich wskazanych w dokumentacji parametrów użytkowych, a protokoły z ich wynikami przekazać użytkownikowi w czasie odbioru ostatecznego. W przypadku gdy dokumentacja zawiera Zbiorczy Protokół Odbioru, lub inny dokument określający sposób przeprowadzenia testowego rozruchu lub badań pomiarowych, Wykonawca powinien wskazać zakres testów przeprowadzić w sposób określony w dokumentacji.
- Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, dla których wydano certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN lub aprobaty techniczne, zgodnie z Ustawą o Wyrobach Budowlanych.
- Zgodnie z zasadami obowiązującego Prawa Budowlanego, przy wykonaniu robót należy stosować jedynie te wyroby, które uzyskały pozytywną ocenę, stwierdzającą przydatność do stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano: certyfikat ma znak bezpieczeństwa, wykazujący, że została zapewniona zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz zastosowanych przepisów, lub też: deklarację zgodności (certyfikat zgodności) z właściwą normą bądź aprobatą techniczną, jeżeli dany wyrób nie jest objęty certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

- Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca powinien przewidzieć wykonanie odpowiednich pomiarów sprawdzających i identyfikujących ewentualne inne niezainwentaryzowane obwody, urządzenia lub odbiorniki energii.
- Przed przystąpieniem do prac należy zawiadomić służby techniczne użytkownika.
- Projekt obejmuje swym opracowaniem instalacje zinwentaryzowane w zasobach geodezyjnych i zinwentaryzowane podczas wizji lokalnej.
- Należy wykonać połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować wszystkie części przewodzące urządzeń stałych (tj. części przewodzące dostępne i obce).
- W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązują przepisy i normy (aktualny stan prawny):
 - **Ustawa Prawo budowlane**
 - **Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie**
 - **Warunki techniczne wykonania i odbioru robót**
 - **Polskie normy przenoszące normy europejskie lub normy innych Państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego, w dalszej kolejności europejskie aprobaty techniczne, wspólne specyfikacje techniczne, normy międzynarodowe. W przypadku braku powyższych norm, specyfikacji i systemów uwzględnia się w kolejności: Polskie Normy, polskie aprobaty techniczne, polskie specyfikacje techniczne**
 - **Instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,**
 - **Instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,**
 - **Przepisy techniczne instytucji kontrolujących, jakość materiałów i wykonywanych robót.**
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami branżowymi i budowlanymi objętymi opracowaniem lub do których odnosi się opracowanie.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nieujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nieujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić inwestorowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- Wszystkie elementy nie wyspecyfikuje bezpośrednio w niniejszym opracowaniu, a których użycie jest konieczne dla prawidłowego montażu, zapewnienia właściwości użytkowych i funkcjonalnych, zapewnienia trwałości instalacji i elementów budowlanych, wymagane gwarancjami lub wskazanych jako konieczne do użycia przez producenta lub dostawcę elementów, Wykonawca powinien wykonać i ująć w cenie ofertowej.
- Wykonawca przed podjęciem się zadania powinien zapoznać się z dokumentacją projektową, być świadomy zakresu i rodzaju robót, oraz celu dla którego ma dane przedsięwzięcie służyć. Wykonawca odpowiada za wykonanie robót budowlanych tak by wskazany cel użytkowy i wizualny był osiągnięty.
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę należy zatwierdzić u Inwestora.
- Roboty należy wykonać w uzgodnieniu oraz zgodnie z zaleceniami nadzorów technicznych.
- Wszystkie wymiary, w zależności od skali rysunku, podawane są w metrach, w centymetrach, w milimetrach. Nie wolno brać żadnego wymiaru mierząc bezpośrednio z rysunku. Obowiązkiem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w rzeczywistości na obiekcie. Wykonawca powinien przez zamówieniem jakichkolwiek elementów montowanych na budowie zmierzyć w naturze wskazane lokalizacje montażowe. W wypadku jakiegokolwiek zmiany lub różnicy zauważonej między projektem a stanem faktycznym Wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do Inwestora
- Z uwzględnieniem narażenia przewidywanych w czasie działania, materiały stosowane do budowy urządzeń i systemów ochronnych nie mogą wywoływać wybuchu .

- Materiały na etapie wykonawstwa muszą być dobrane w taki sposób, aby przewidywalne zmiany ich właściwości i kompatybilności w połączeniu z innymi materiałami nie doprowadziły do zmniejszenia osiągniętego zabezpieczenia, w szczególności w odniesieniu do odporności na korozję, zużycia, przewodności elektrycznej, odporności mechanicznej, odporności na starzenie się i skutków zmian temperatury.
- Osprzęt podłączony do systemów ochronnych musi wytrzymać maksymalne przewidywane ciśnienie wybuchu, bez utraty zdolności działania.
- Należy zapobiegać występowaniu w częściach przewodzących urządzenia prądów błądzących lub upływowych, sprzyjających powstawaniu niebezpiecznej korozji, przegrzewaniu powierzchni lub iskrzeniu zdolnemu do wywołania zapłonu.
- Użyte części urządzeń muszą być odpowiednie dla przewidywanych narażeń mechanicznych i termicznych oraz wytrzymywać oddziaływanie występujących lub przewidywanych substancji agresywnych.

Na podstawie art. 56 ust. 1a w związku z art. 29 ust. 4 pkt. 3 lit. c ustawy – Prawo budowlane (t.j.:Dz. U. z 2020 r., poz. 1333) po zakończeniu robót budowlanych polegających na instalacji urządzeń fotowoltaicznych należy zawiadomić właściwego dla miejsca lokalizacji inwestycji komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej. o zakończeniu robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż **6,5 kW**

32. Wykonawstwo instalacji

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej dokumentacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego,
- uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych,
- być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach,
- przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic i okablowania należy potwierdzić typy zabezpieczeń oraz przekroje, ilości żył przewodów i kabli,
- na etapie wykonawstwa prowadzenia tras instalacji elektrycznych skoordynować z pozostałymi branżami,
- każdy rysunek należy rozpatrywać łącznie z całym wielobranżowym projektem wykonawczym, którego jest integralną częścią,
- wszystkie prace należy wykonywać, a wyspecyfikowane materiały stosować, zgodnie z właściwymi regulacjami prawnymi i normatywami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną,
- wskazane produkty należy rozumieć jako komplet niezbędnych elementów i dodatków koniecznych do właściwego montażu oraz ich poprawnego funkcjonowania zgodnie z zaleceniami producentów,
- wszystkie prace przygotowawcze, podstawowe, wykończeniowe, użytkowe, eksploatacyjne i konserwacyjne, związane z zastosowaniem wskazanych produktów należy wykonać zgodnie z instrukcjami, procedurami i metodami wymaganymi i przewidzianymi przez producentów danych produktów i powinny być poprzedzone zapoznaniem się przez wykonawcę z właściwymi kartami katalogowymi i instrukcjami producentów,
- dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych przy zachowaniu nie gorszych wszystkich parametrów technicznych - akceptacja zmian materiałowych na podstawie przedstawienia kart materiałowych do zatwierdzenia przez Inwestora.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych

33. Dokumentacja Powykonawcza

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić Dokumentację Powykonawczą z pokazaniem rzeczywistych tras kablowych oraz rzeczywistą lokalizacją urządzeń i ich ustawień parametrów technicznych.

Dokumentacja powinna zawierać wytyczne eksploatacyjne dla użytkownika.

34. Sprawdzenie odbiorcze – próby pomontażowe

Po wykonaniu instalacji i przed oddaniem jej do eksploatacji wykonać pomiary pomontażowe oraz testy działania systemu i zestawić je w protokołach.

Sprawdzenia, badania i pomiary wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami.

Stosowne protokoły powinny być dołączone do Dokumentacji Powykonawczej. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić Dokumentację Powykonawczą z pokazaniem rzeczywistych tras kablowych oraz rzeczywistą lokalizacją urządzeń i ich ustawień parametrów technicznych.

Dokumentacja powinna zawierać wytyczne eksploatacyjne dla użytkownika.

35. Spis rysunków

Lp.	Nr rys.	Tytuł rysunku
1.	E_00	LEGENDA
2.	EP_00	PLAN SYTUACYJNY INSTALACJE ELEKTRYCZNE
3.	EP_01	RZUT PIWNICY - PLAN INST. ELEKTRYCZNYCH
4.	EP_02	RZUT PARTERU - PLAN INST. SIŁOWEJ I GNIAZDOWEJ, POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH, LAN, SSWiN, CCTV, AV
5.	EP_03	RZUT PARTERU - PLAN INST. OŚWIETLENIOWEJ
6.	EP_04	RZUT PIĘTRA - PLAN INST. SIŁOWEJ I GNIAZDOWEJ, POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH, LAN, SSWiN, CCTV, AV
7.	EP_05	RZUT PIĘTRA - PLAN INST. OŚWIETLENIOWEJ
8.	EP_06	RZUT DACHU - PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
9.	EP_07	KOTŁOWNIA - PLAN INST. UZIEMIAJĄCEJ I ODGROMOWEJ
10.	EP_08	KOTŁOWNIA - PLAN INST. OŚWIETLENIOWEJ I GNIAZDOWEJ, POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH, LAN, SSWiN, CCTV
11.	ES_01	SCHEMAT - TL+ ZK-POŻ+SZR
12.	ES_02	SCHEMAT - ZK-SO1
13.	ES_03	SCHEMAT - ZK-SO2
14.	ES_04	SCHEMAT - ZK-ZG1
15.	ES_05	SCHEMAT - ZK-ZG2
16.	ES_06	SCHEMAT - ZK-AGR
17.	ES_07	SCHEMAT - RK (KOTŁOWNIA)
18.	ES_08	SCHEMAT - RG
19.	ES_09	SCHEMAT - TP0.1 (PARTER)
20.	ES_10	SCHEMAT - TSO (SALA GIMNASTYCZNA)
21.	ES_11	SCHEMAT - TP0.2 (PARTER)
22.	ES_12	SCHEMAT - TP0.3 (KUCHNIA)
23.	ES_13	SCHEMAT - TK1 (SALA KOMPUTEROWA)
24.	ES_14	SCHEMAT - TP1.1 (PIĘTRO)
25.	ES_15	SCHEMAT - INSTALACJA PV
26.	EN_01	SCHEMAT - SSWiN
27.	EN_02	SCHEMAT - LAN
28.	EN_03	WIDOK - LAN
29.	EN_04	SCHEMAT - RADIOWĘZEŁ
30.	EN_05	SCHEMAT - VIDEODOMOFON

Zakres opracowania	Specjalność i numer uprawnień budowlanych	Podpis
BRANŻA ELEKTRYCZNA: PROJEKTANT	mgr inż. Krzysztof Klewinowski <i>uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i> PDL/0160/PWBE/16	