

EWA STRĘCIWILK  
UL. CENTRALNA 20  
86-005 BIAŁE BŁOTA  
TEL. 694 42 44 55  
e-mail: medes@medes.info.pl  
www.medes.info.pl



PRACOWNIA PROJEKTOWA

PROJEKTY TECHNOLOGII OBIEKTÓW OCHRONY ZDROWIA WSZYSTKICH SPECJALNOŚCI, SANATORIÓW, UZDROWISK, KUCHNI SZPITALNYCH, SZKÓŁ, RESTAURACJI, BARÓW, KAWIARNI, PRALNI SZPITALNYCH, PIEKARNI, ZAKŁADÓW GARMAŻERYJNYCH, PIEKARNI, CIASTKARNI I INNYCH

Egzemplarz nr **1**

## PROJEKT TECHNICZNY – ELEKTRYCZNY

nazwa zamierzenia budowlanego	„Budowa budynku Collegium Anatomicum na dz. o nr ew. 38/43 w Elblągu przy ul. Lotniczej, obr. 23”
adres obiektu budowlanego	Elbląg, ul. Lotnicza
kategoria budynku budowlanego	IX
-nazwa jednostki ewidencyjnej	jednostka ew.: Elbląg
-nazwa i numer obrębu ewidencyjnego,	obręb: 23
-numer działek ewidencyjnych na których obiekt jest usytuowany	działka nr: 38/43
Imię i nazwisko lub nazwa inwestora, adres inwestora	Akademia Medycznych i Społecznych Nauk Stosowanych 82-300 Elbląg, ul. Lotnicza 2

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
Instalacje elektryczne	<b>Projektant</b> Spec. uprawnień numer uprawnień	<u>mgr inż. Paweł Michalski</u> inst. elektrycznych do projektowania bez ograniczeń upr. bud. nr ABIT-II-7131-40/01	31.08.2023	
Instalacje elektryczne	<b>Sprawdzający</b> Spec. uprawnień numer uprawnień	<u>inż. Aleksander Michalski</u> inst. elektrycznych do projektowania bez ograniczeń upr. bud. nr KI-II-7342-97/98	31.08.2023	

**Bydgoszcz, sierpień 2023r.**

Projekt jest chroniony prawem autorskim zgodnie z Ustawą z dn. 23.02.1994r. o Prawie Autorskim  
Dz. U. Nr 23/94, poz. 83, z 32.02.1994 R. późniejszymi zmianami. Wszelkie zmiany projektu wymagają zgody autora.

MEDES Ewa Stręciwilk Sp. z o.o.

Bydgoszcz, 30.11.2022 r.

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane /  
tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 2351 z późniejszymi zmianami /

## OŚWIADCZAM

że projekt techniczny:

**„Budowa budynku Collegium Anatomicum na dz. o nr ew. 38/43 w Elblągu przy ul. Lotniczej,  
obr. 23”**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami  
wiedzy technicznej.

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i nazwisko, specjalność i numer uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
Instalacje elektryczne	<b>Projektant</b>	<u>mgr inż. Paweł Michalski</u>	31.08.2023	
	Spec. uprawnień numer uprawnień	inst. elektrycznych do projektowania bez ograniczeń upr. bud. nr ABIT-II-7131-40/01		
Instalacje elektryczne	<b>Projektant</b>	<u>mgr inż. Aleksander Michalski</u>	31.08.2023	
	Spec. uprawnień numer uprawnień	inst. elektrycznych do projektowania bez ograniczeń upr. bud. nr KI-II-7342-97/98		


## Spis treści

<b>PROJEKT TECHNICZNY – ELEKTRYCZNY .....</b>	<b>1</b>
<b>1    Warunki energetyczne.....</b>	<b>6</b>
<b>2    Uprawnienia .....</b>	<b>10</b>
<b>3    Opis techniczny .....</b>	<b>14</b>
<b>4    Podstawa opracowania .....</b>	<b>14</b>
<b>5    Cel i zakres opracowania .....</b>	<b>14</b>
<b>6    Stan projektowany.....</b>	<b>14</b>
6.1    Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne.....	14
6.2    Zasilanie podstawowe.....	14
6.3    Zasilanie rezerwowe .....	15
6.4    Główny wyłącznik p/póz.....	15
6.5    Pomiar energii elektrycznej .....	15
6.6    Instalacja oświetleniowa.....	15
6.6.1    Instalacja lamp bakteriobójczych.....	22
6.6.2    Instalacja lamp ewakuacyjnych .....	22
6.7    Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych. ....	23
6.8    Osprzęt instalować na wysokości od podłogi .....	23
6.9    Zasilanie rolet i drzwi .....	23
6.10    Zasilanie instalacja ogrzewania.....	23
6.11    Zasilanie instalacji chłodniczej .....	23
6.12    Rozdzielnice wentylacji .....	23
6.13    Instalacja odgromowa .....	24
6.14    Instalacje ochronne.....	24
6.14.1    Instalacja połączeń wyrównawczych .....	24
6.14.2    Ochrona przepięciowa.....	24
6.15    Opis instalacji teletechnicznych.....	24
Kanalizacja dla dostawców usług .....	24
Instalacja teletechniczna wewnątrz.....	24
Szafa dystrybucyjna .....	25
Instalacja światłowodowa .....	25
1.1    Instalacja symetrycznych kabli parowych.....	25
1.2    Uwagi końcowe.....	25
6.16    Obliczenia ochrony odgromowej .....	26
<b>7    Instalacje przeciwpożarowe.....</b>	<b>27</b>
7.1    Główny wyłącznik prądu.....	27
7.2    Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne .....	27
7.3    Zalecenia eksploatacyjne.....	29
7.3.1    Wykonywanie badań .....	29
7.3.2    Jak często należy wykonywać pomiar natężenia oświetlenia awaryjnego?	30
7.3.3    Dokumentacja powykonawcza .....	30
<b>8    Instalacja fotowoltaiczna .....</b>	<b>31</b>
8.1    Dane techniczne instalacji:.....	31
8.1.1    Wykaz urządzeń wytwórczych oraz przekształtnikowych: .....	31

8.1.2	Instalacja elektryczna.....	31
8.1.3	Uziemienie .....	31
8.1.4	Obliczenia .....	31
8.1.5	Ochrona przeciwporażeniowa, przeciwpożarowa i przepięciowa.....	32
8.1.6	Oględziny i pomiary instalacji .....	33
8.1.7	Uruchomienie instalacji .....	33
8.2	Uwagi.....	33
<b>9</b>	<b>Zabezpieczenie dla generacji rozproszonej na niskim napięciu .....</b>	<b>34</b>
9.1	Podstawowe parametry .....	34
9.2	Wbudowany modem 3G.....	35
9.3	Wymiary.....	36
9.4	Funkcje zabezpieczeniowe .....	36
9.5	Wejścia dwustanowe i wyjścia przekaźnikowe .....	37
9.6	Interfejsy pomiarowe.....	37
9.7	Łączność .....	37
9.7.1	Interfejsy komunikacyjne .....	37
9.7.2	Kanały łączności i protokoły .....	37
9.7.3	Funkcje telemechaniki.....	38
9.8	Rejestratory .....	38
9.8.1	Log - dziennik zdarzeń użytkownika .....	38
9.8.2	Rejestrator zakłóceń .....	39
9.9	Alarmy .....	39
9.9.1	Łączniki do grup alarmowych .....	39
9.10	Grupy alarmowe .....	40
9.11	Rejestracje pobudzeń i zdarzeń w rejestratorze zakłóceń.....	42
9.12	Zabezpieczenie nadprądowe fazowe kierunkowe .....	42
9.13	Opis .....	42
9.13.1	Zasada działania .....	42
9.13.2	członu pomiarowego w zależności od rodzaju zwarcia .....	43
9.13.3	Strefa nieczułości .....	43
9.14	Parametry .....	44
9.14.1	Parametry ruchowe, blokada.....	44
9.15	Wejścia blokujące / kontrolne.....	45
9.16	Alarmy .....	45
9.17	Rejestracje.....	46
<b>10</b>	<b>Lista sygnałów.....</b>	<b>47</b>
<b>11</b>	<b>PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....</b>	<b>49</b>
<b>2</b>	<b>Zestawienie mocy przyłączeniowej .....</b>	<b>54</b>
<b>12</b>	<b>Rysunki: .....</b>	<b>56</b>
12.1	RZUT PARTERU – INSTALACJE SIŁOWE, .....	56
12.2	RZUT PARTERU – INSTALACJE OŚWIETLENIOWE,.....	56
12.3	RZUT KONDYGNACJI TECHNICZNEJ – INSTALACJE OŚWIETLENIOWE	56
12.4	RZUT PARTERU – INSTALACJE WENTYLACJI,.....	56
12.5	RZUT KONDYGNACJI TECHNICZNEJ – INSTALACJE WENTYLACJI .....	56
12.6	RZUT DACHU – INSTALACJE ODGROMOWE, .....	56

12.7	RZUT PARTERU – TRASY KABLOWE, .....	56
12.8	RZUT KONDYGNACJI TECHNICZNEJ – TRASY KABLOWE .....	56
12.9	SCHEMAT ZASILANIA, .....	56
12.10	SCHEMAT TABLICY T1, .....	56
12.11	SCHEMAT TABLICY T1 .....	56
12.12	SCHEMAT TABLICY T1 .....	56
12.13	WIDOK ZŁACZA ZASILANIA PODSTAWOWEGO .....	56
12.14	WIDOK ZŁACZA ZASILANIA REZERWOWEGO .....	56
12.15	SCHEMAT TABLICY TK .....	56
12.16	SCHEMAT TABLICY TK .....	56
12.17	SCHEMAT TABLICY WENTYLACJI TW, .....	56
12.18	SCHEMAT PODŁĄCZENIA AGREAGTU .....	56
12.19	Schemat szafy IT .....	56
12.20	Schemat PV .....	56
12.21	Panele na mikroinwerterach pole nr 1 .....	56
12.22	Panele na mikroinwerterach pole nr 2 .....	56
12.23	Panele na mikroinwerterach pole nr 3 .....	56
12.24	Panele na mikroinwerterach pole nr 4 .....	56
12.25	Połączenia microBEL do sieci i sterowania telemechaniki .....	56
12.26	Układ wyłącznika Pożarowego ROP do PV 150kWp schemat. ....	56
12.27	Lista wejść wyjść sterownika microBEL sygnały .....	56
12.28	wejść wyjść sterownika 24V .....	56
12.29	Widok ogólny rozdzielnic RG-PV z rozmieszczeniem aparatów .....	56
12.30	Rozmieszczenie aparatów i szyn AC na płycie montażowej .....	56

## 1 Warunki energetyczne



Numer P/23/042316	Miejscowość Olsztyn	Data 19-07-2023
-------------------	---------------------	-----------------

### WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA  
Oddział w Olsztynie

1. Przyłączany obiekt:  
 Nazwa: Baza dydaktyczna AMISNS  
 Adres (Nr działki): Elbląg, ul. Lotnicza  
 gm. Elbląg, działka numer 38/43
2. Grupa przyłączeniowa: III
3. Moc przyłączeniowa: 630 kW
4. Miejsce przyłączenia:  
 GPZ - Elbląg Wschód [4401]  
 Linia 15 kV ELBLĄG WSCH. - AEROKLUB [2000]  
 Obiekt Linia [SN] ELBLĄG WSCH.: AEROKLUB [2001]
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:  
 zaciski prądowe głowicy kablowej abonenckiego przyłącza 15kV w polu liniowym złącza kablowo-rozdzielczego SN-15kV
6. Rodzaj przyłącza: kablowe
7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:
  - 7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA
    - 7.1.1. Urządzenia WN i SN:  
 Budowa linii kablowych SN-15kV poprzez wcinę w istniejącą linię kablową SN-15kV typu HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup>, odcinek nr 2001 "ELBLĄG WSCH.-AEROKLUB" wraz ze złączem kablowo-rozdzielczym SN-15kV, posadowionym na wydzielonej działce z dostępem do drogi dojazdowej celem wprowadzenia projektowanych linii kablowych.  
 b) Zakres niezbędny do realizacji Przyłącza:  
 Budowa pola wyłącznikowego SN w projektowanym złączu kablowo-rozdzielczym SN-15kV, w celu umożliwienia wyprowadzenia nowego abonenckiego przyłącza kablowego SN-15kV.
    - 7.1.2. Stacja transformatorowa:  
-
    - 7.1.3. Urządzenia nN:  
-
    - 7.1.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:  
-
    - 7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:  
-
    - 7.1.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:  
-
    - 7.1.7. Demontaże:  
-
  - 7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:  
 Budowa abonenckiej linii kablowej 15kV oraz stacji transformatorowej 15/0,4kV z transformatorem wg potrzeb, zasilanych ze złącza SN-15kV określonego w p.7.1.1.  
 Budowa sieci 0,4 kV wg potrzeb, zasilanej z ww. stacji transformatorowej 15/0,4 kV..  
 Abonencką instalację wyposażyć w wyłącznik oraz układ zabezpieczeń i automatyki zapobiegający przenoszeniu się zakłóceń na sieć ENERGA-OPERATOR SA (zgodnie z IRIEDS określoną w pkt 14 niniejszych warunków przyłączenia).
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:  
 tgφ QI: 0.4  
 tgφ QIV: 0
9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
  - 9.1. Miejsce zainstalowania:  
 Rozdzielnia SN-15 kV abonenckiej stacji transformatorowej.





- 9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego.  
Rodzaj i prąd znamionowy zabezpieczeń głównych oraz miejsce ich lokalizacji, będzie określała opracowana przez Podmiot dokumentacja techniczna (zabezpieczenia w abonenckiej części instalacji).
- 9.3. Sposób pomiaru: pośredni
- 9.4. Rodzaj mierzonej energii: Energia elektryczna czynna pobrana, Energia elektryczna bierna w 2 kwadrantach, Moc maksymalna pobrana, Straty nieobecne/ pomijalnie małe
- 9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych  
Zgodnie z IRIESO.
- 9.6. Wymagania dodatkowe:
- Dla pomiaru pośredniego lub półpośredniego, zastosować odpowiednie przekładniki i listwę kontrolno-pomiarową a w obwodach wtórnych pomiaru wykonać zabezpieczenie obwodów napięciowych liczników oraz optyczną sygnalizację zaniku napięcia.
  - Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy.
  - Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.
  - Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA
  - Inne:  
W związku z zainstalowaniem układu pomiarowego w innym miejscu niż miejsce dostarczania energii, w rozliczeniach za świadczone usługi dystrybucji uwzględnione zostaną straty energii powstałe na odcinku przyłącza między miejscem dostarczania energii a miejscem zainstalowania układu pomiarowego. Wielkość strat ustalana będzie w formie procentowego współczynnika wyznaczonego na podstawie parametrów przyłącza oraz wielkości mocy przyłączeniowej i poboru energii elektrycznej.  
Szczegóły w zakresie urządzeń układów pomiarowych należy uzgodnić w Wydziale Zarządzania Pomiarami ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie. Projekt układów pomiarowych należy uzgodnić w Wydziale Dokumentacji Energetycznej ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie.
10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej
- 10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:
- Układ sieci TN-C
  - Napięcie znamionowe sieci 0,4 kV
  - Maksymalny prąd zwarcia w sieci KA  
Rzeczywistą wartość prądu zwarcia oblicza projektant.
  - System ochrony od porażeń Samoczynne wyłączenie zasilania
- 10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:
- Sposób pracy punktu neutralnego sieci Sieć 15 kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez diławik (sieć skompensowana)
  - Napięcie znamionowe sieci 15 kV
  - Prąd zwarcia doziemnego 40 A
  - Czas wyłączenia zwarcia doziemnego 5 s
  - Moc zwarcia na szynach 15 kV 125 MVA
  - Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego 1 s
- w stacji 110/15 kV GPZ Elbląg Wschód
- Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciaowej.
- System ochrony od porażeń uziemienie ochronne
- 10.3. Inne:
11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy
- | Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci | Napięcie znam. [kV] | Moc znam. [kW] | Prąd rozruchu [A] |
|------------------------------------|---------------------|----------------|-------------------|
| agregat prądotwórczy               | 400                 | 400            |                   |
| zasilacz UPS                       | 400                 | 40             |                   |
| zasilacz UPS                       | 400                 | 100            |                   |
12. Inne ustalenia:
- 12.1. Dotyczy projektu budowlanego:





Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane z dnia 4 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami przed przystąpieniem do prac budowlano-montażowych związanych z realizacją niniejszych warunków przyłączenia należy opracować wymagania ww. przepisami dokumentację techniczną (projekt budowlany lub projekt zagospodarowania terenu) oraz uzyskać właściwą decyzję administracyjną.

Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji dokumentację projektową urządzeń zasilających w zakresie części abonenckiej, objętej niniejszymi warunkami przyłączenia, wraz z projektowanym układem pomiarowo-rozliczeniowym należy złożyć do sprawdzenia przez ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie.

Dokumentację projektową należy dostarczyć do Wydziału Dokumentacji Energetycznej ENERGA-OPERATOR Oddział w Olsztynie celem sprawdzenia jej w zakresie zgodności z wydanymi warunkami przyłączenia. Dokumentację należy dostarczyć w postaci:

- Dokumentację projektową (oryginał) w jednym egz. wraz z wersją elektroniczną w następującej formie:
  - Plik zapisany w formacie Adobe Acrobat (.pdf) o nazwie „Projekt” zawierający zeskanowany projekt. Skany wykonać w kolorze, w rozdzielczości minimum 300x300. Wielkość pliku „Projekt” nie powinna przekraczać 50 MB. W przypadku przekroczenia wielkości 50 MB plik należy podzielić na części.
  - Plik o nazwie „Mapa”, zawierający mapę z wysowanymi projektowanymi urządzeniami - w formacie Autodesk AutoCAD (.dwg) lub (.dxf). Jeśli w zasobach geodezyjnych znajduje się mapa cyfrowa - należy ją umieścić w omawianym pliku. Otrzymanych warstw nie należy modyfikować w żadnym zakresie. W przypadku, gdy ośrodek geodezyjny nie posiada mapy cyfrowej - wówczas dopuszcza się skanowanie podkładu graficznego. Elementy projektowe mają zostać wysowne cyfrowo w układzie współrzędnych PUWG 2000 pas 6 na warstwie/-ach o nazwie – „numer warunków-opis”. W przypadku gdy ośrodki geodezyjne nie posiadają mapy cyfrowej w ww. układzie dopuszcza się dostarczenie mapy w układzie WGS 1965, z informacją o numerze strefy tego układu.

#### 12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

Co najmniej miesiąc przed terminem uruchomienia urządzeń pozostających w eksploatacji odbiorcy należy opracować i uzgodnić w ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie instrukcję ruchu, instalacji i sieci oraz Instrukcję współpracy instalacji przyłączanej z siecią Operatora, obejmującą urządzenia pierwotne oraz automatykę i zabezpieczenia.

Przy opracowywaniu instrukcji należy uwzględnić wymagania zawarte w IRIESD obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.

Dla urządzeń o ciężkim rozruchu należy przewidzieć zastosowanie automatyki soft-start.

Opracować i uzgodnić w Wydziale Dokumentacji ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie dokumentację techniczną instalacji agregatu prądotwórczego.

Urządzenie zasilania rezerwowego UPS należy włączyć do instalacji odbiorczej w sposób zapewniający brak możliwości podania napięcia na linię energetyczną.

Urządzenia wykonawcze winny posiadać blokady elektryczne i mechaniczne uniemożliwiające załączenie agregatu na pracującą sieć ENERGA-OPERATOR SA.

Opracować i uzgodnić w Regionalnej Dystrybucji Mocy ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie instrukcję współpracy ruchowej przy obsłudze agregatu prądotwórczego zasilania awaryjnego.

Przeprowadzić w ramach odbioru technicznego, próby funkcyjne pracy zespołu urządzeń przy udziale przedstawicieli ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie. Zakres odbioru i prób należy uzgodnić w Regionalnej Dystrybucji Mocy.

W przypadku zastosowania automatyki SZR urządzenia wykonawcze SZR winny posiadać blokady elektryczne i mechaniczne uniemożliwiające załączenie agregatu/układu UPS na pracującą sieć ENERGA-OPERATOR SA.

#### 12.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:

Podmiot Przyłączany w oparciu o opracowaną dokumentację projektową zrealizuje inwestycję w zakresie części abonenckiej, na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej.

Przebudowa (usunięcie kolizji) istniejących sieci elektroenergetycznych odbywa się na zasadach uzgodnionych odrębnie.

#### 12.4. Inne wymagania:

1. Sprawdzenie wykonania instalacji przyłączanej:

a) wymagane jest zgłoszenie Operatorowi przez Podmiot Przyłączany sprawdzenia wykonanej/przebudowanej instalacji przyłączanej.

b) warunkiem bezwzględnym przystąpienia do sprawdzenia jest oprócz zgłoszenia obiektu do sprawdzenia, o czym mowa powyżej, dostarczenie przez Podmiot Przyłączany następujących dokumentów:

- pozwolenia na budowę obiektu przyłączonego lub innego dokumentu uprawniającego do realizacji prac (np. zgłoszenie);
- protokołu odbioru przyłączanych urządzeń i instalacji wytwórczych/odbiorczych grupy III, sporządzonego przez Podmiot Przyłączany wraz z załącznikami;





- protokołami badań odbiorczych instalacji,
- protokołami badań urządzeń automatyki zabezpieczeniowej, urządzeń łączności oraz telemechaniki (o ile obiekt jest wyposażony),
- protokołami badań odbiorczych urządzeń wytwórczych (dotyczy urządzeń i instalacji wytwórczych),
- innymi dokumentami wynikającymi z indywidualnych dla danego obiektu uwarunkowań.
- oświadczenia kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu/przyłączanych urządzeń i instalacji z Prawem budowlanym i uzgodnioną przez ENERGA-OPERATOR SA dokumentacją,
- dokumentacji technicznej powykonawczej z naniesionymi i uzgodnionymi przez projektanta zmianami (jeśli takowe nastąpiły),
- uzgodnionej z RDM/CDM Instrukcji współpracy ruchowej (kopia pierwszej strony świadcząca o uzgodnieniu),
- oświadczenia Podmiotu przyłączanego, o gotowości instalacji przyłączanej w zakresie objętym umową o przyłączenie.

2. Dotyczy przyłączenia agregatu prądowłórczego, który będzie uruchamiany tylko w przypadku braku napięcia w sieci elektroenergetycznej EOP:

- Opracować i uzgodnić w Wydziale Dokumentacji ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie dokumentację techniczną dla instalacji agregatu prądowłórczego. Urządzenia wykonawcze winny posiadać blokady elektryczne i mechaniczne uniemożliwiające załączenie układu UPS na pracującą sieć ENERGA-OPERATOR SA.
  - Opracować i uzgodnić w Regionalnej Dyspozycji Mocy ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie Instrukcję współpracy ruchowej przy obsłudze agregatu prądowłórczego zasilania awaryjnego.
  - Przeprowadzić w ramach odbioru technicznego, próby funkcjonalne pracy zespołu urządzeń przy udziale przedstawicieli ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie. Zakres odbioru i prób należy uzgodnić w Regionalnej Dyspozycji Mocy ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie.
  - W przypadku zastosowania automatyki SZR urządzenia wykonawcze SZR winny posiadać blokady elektryczne i mechaniczne uniemożliwiające załączenie agregatu prądowłórczego na pracującą sieć ENERGA-OPERATOR SA.
13. Użytkownice urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.
14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.
15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).  
ENERGA-OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzerwową dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądowłórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie.
16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.
17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.  
Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.
18. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) w związku z art. 34 ust. 3 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późn. zm.) ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:
- po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,
  - po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.
- Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem w rozumieniu art. 34 ust. 3, pkt. 3 ustawy - Prawo budowlane.

Myszk Jacek  
OPRACOWAŁ  
tel. 55-6677545

Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Olsztynie  
ul. Tuwima 6, 10-950 Olsztyn

ZATWIERDZIŁ  
Dyrektor  
Departamentu Usług Dystrybucyjnych  
PROKURENT

## 2 Uprawnienia

Bydgoszcz, dnia 31 grudnia 2001 r.

WOJEWODA KUJAWSKO-POMORSKI

ABIT-II-7131-40/01

Decyzja Nr 40/2001

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 106 z 2000 r., poz. 1126.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38), po rozpatrzeniu wniosku p. Pawła Michalskiego z dnia 4 października 2001 r.

nadaję

**Panu Pawłowi Michalskiemu**  
**inżynier**  
**ur. dnia 16 czerwca 1972 r. w Bydgoszczy**  
**uprawnienia budowlane**

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

### Uzasadnienie

Komisja Egzaminacyjna, działająca na podstawie zarządzenia Nr 319/2000 Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z dnia 05.10.2000 r. w sprawie powołania komisji do oceny osób ubiegających się o stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnień budowlanych i ustalenia dla niej regulaminu działania, na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniu 01.12.01 r. egzaminu na uprawnienia budowlane, z wynikiem pozytywnym, nadała ww. uprawnienia.

Wobec powyższego orzekłem jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji służy stronie odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za moim pośrednictwem w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.



Z up. Wojewody Kujawsko-Pomorskiego

*Renata Matuszewska*  
Dyrektorzy  
Architektury, Budownictwa  
i Infrastruktury Technicznej



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-T3B-6U7-M41 \*

Pan PAWEŁ MICHAŁSKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/3658/02

adres zamieszkania

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-11-23 09:59:18 roku przez:

\* Weryfikacja poprawności danych wchodzących w skład zaświadczania możliwa jest za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie internetowej [www.kup.org.pl](http://www.kup.org.pl) lub kontaktując się z biurem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

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





Bydgoszcz, dnia 31.12.1998 r.

**WOJEWODA BYDGOSKI**

KI-II-7342-97/98

**DECYZJA**

Na podstawie art. 13, ust. 1, pkt 1 i 2, art. 14, ust. 1, pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [Dz. U. Nr 89, poz. 414], oraz § 9, ust. 1, pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie [Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38], po rozpatrzeniu wniosku Pana Aleksandra Michalskiego z dnia 1 października 1998 r.

**nadaje****Panu Aleksandrowi MICHAŁSKIEMU****inż. elektryk****ur. dnia 4 kwietnia 1949 r. w Bydgoszczy****uprawnienia budowlane****do projektowania i kierowania****robotami budowlanymi****w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń****w zakresie sieci, instalacji i urządzeń****elektrycznych i elektroenergetycznych****Uzasadnienie**

Komisja Egzaminacyjna, działająca w oparciu o zarządzenie Nr 46/98 Wojewody Bydgoskiego z dnia 7.05.98 r. w sprawie powołania komisji do oceny osób ubiegających się o stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnień budowlanych i ustalenia dla niej regulaminu działania - stwierdziła posiadanie przez ww. wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych we wnioskowanej specjalności.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu - orzekłem jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za moim pośrednictwem, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.



1

**Z up. Wojewody**  
*Adam Bielecki*  
 Z-ca Dyrektora Wydziału  
 Konserwacji i Inżynierii





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-PY3-MWC-NIS \*

Pan ALEKSANDER MICHAŁSKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/3762/02  
adres zamieszkania [REDACTED]  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu  
2022-12-13 10:51:33 roku przez:

\* Weryfikacja poprawności danych w Krajowym Rejestrze Sądowym możliwa jest za pomocą Oprogramu Weryfikacji Zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem Własowej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.



### 3 Opis techniczny

do projektu technicznego instalacji elektrycznej wewnętrznej budynku dydaktycznego (Collegium Anatomicum) na terenie działki o nr ewid. 38/43 w obrębie nr 23, jednostce ewidencyjnej Elbląg.

### 4 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora.
- Warunki energetyczne nr P/23/042316 z dnia 19.07.2023r.
- Wizja lokalna oraz inwentaryzacja szkieletowa dla potrzeb projektowych.
- Podkłady architektoniczne modernizowanego budynku.
- Obowiązujące przepisy i zalecane normy.

### 5 Cel i zakres opracowania

Projekt obejmuje instalacje elektryczne wewnętrzne budynku dydaktycznego.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

1. instalacja oświetlenia podstawowego,
2. instalacja oświetlenia administracyjnego,
3. instalacja siły i aparatury,
4. instalacja ochrony przepięciowej,
5. instalacja przyzewowa,
6. instalacja zasilania gniazd komputerowych ~230V.

### 6 Stan projektowany

#### 6.1 Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne

Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne

Napięcie zasilania odbiorników  $U_n = 230/400V$

Moc zainstalowana  $P_i = 171,7kW$

Moc zapotrzebowana szczytowa  $P_s = 167,6kW$

Współczynnik mocy  $\cos \varphi = 0,4$

Prąd szczytowy  $I_s = 790A$

Agregat prądotwórczy  $S_n = 630kVA$

UPS  $S_n = 160kVA$

Przewidywane roczne zużycie energii elektrycznej **367 022 kWh/rok**

Szczegółowe rozpisane mocy przedstawiono w tabeli poniżej

#### 6.2 Zasilanie podstawowe

Projektowany budynek dydaktyczny zasilany będzie z projektowanej stacji transformatorowej z linii SN-15kV Elbląg Wschód – Areoklub z mocą przyłączeniową 630kW ( rezerwa mocy na dwa dodatkowe obiekty budowlane)

### 6.3 Zasilanie rezerwowe

Zasilanie rezerwowe stanowić będzie projektowany wolnostojący agregat prądotwórczy o mocy 400kVA (z rezerwą mocy dla pozostałych dwóch projektowanych obiektów) oraz UPS o mocy 40kVA. Przełączenie zasilania odbywać się będzie poprzez układ SZR 250A z blokadą mechaniczną oraz blokadą elektryczną dla wyłącznika obwodu fotowoltaiki zamontowanej na wiatrach parkingowych (opcja).

### 6.4 Główny wyłącznik p/póz.

Zaprojektowano trzy wyłączniki p/póz:

1. Zasilana podstawowego
2. Zasilania rezerwowego
3. Zasilnia UPS

PWP wyłącznik zasilania obiektu umieszczono na zewnątrz obiektu w złączach kablowych. Zaprojektowane wyłączniki posiadają certyfikat CNOBP.

Dodatkowo z zgodnie z wytycznymi przeciwpożarowymi przy wejściach do budynków biurowych umieszczono awaryjne, przeciwpożarowym wyłączniku prądu typu PWP1, z sygnalizacją:

H1- zakaz wejścia akcji,

H2 - obiekt pozbawiony zasilania można prowadzić akcję ratowniczą.

Przyciski przeciwpożarowe oznaczyć w czytelnym napisem „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”.

Przyciski zasilić przewodem ognioodpornym typu NKGS 5x1,5mm<sup>2</sup>.

Należy zastosować przycisk przeciwpożarowy podtynkowy, z szybką oraz sygnalizacją świetlną, podwójny oraz wyraźnie oznaczyć.

### 6.5 Pomiar energii elektrycznej

Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie po stornie SN, zlokalizowany został w projektowanej stacji transformatorowej 15/0,4kV według odrębnego opracowania.

### 6.6 Instalacja oświetleniowa

Ze względu na stosowanie w znacznej części pomieszczeń budynku dydaktycznego wysokiego natężenia oświetlenia zaprojektowano źródła oraz oprawy o wysokiej sprawności, oraz małych zyskach ciepła, gwarantujące łatwe utrzymanie czystości.

WYMAGANE JEST ABY PRODUCENT OPRAW OŚWIETLENIOWYCH POSIADAŁ CERTYFIKATY: ISO 90001:2015, ISO14001:2015

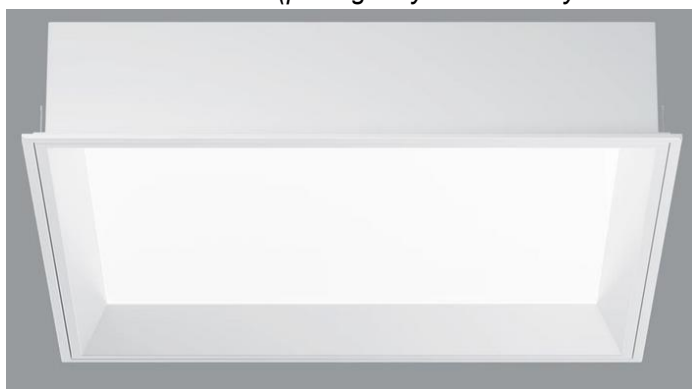
WYMAGANE JEST NA ETAPIE WERYFIKACJI OFERT, NASTĄPIŁA WERYFIKACJA ZGODNOŚCI PARAMETRÓW TECHNICZNYCH OPRAW OŚWIETLENIOWYCH, OFERTOWANYCH PRZEZ WYKONAWCĘ Z PARAMETRAMI ZAMIESZCZONYMI W PROJEKCIE

NIE DOPUSZCZA SIĘ STOSOWANIA OPRAW W KTÓRYCH PRZESŁONA JEST PODŚWIETLANA KRAWĘDZIOWO

DLA WSZYSTKICH OPRAW NALEŻY PRZEDSTAWIĆ WYGENEROWANY RAPORT Z BAZY EPREL (europejski rejestr produktów do celów etykietowania energetycznego) W FORMACIE PDF Z PARAMETRAMI ŹRÓDŁA ŚWIATŁA UŻYTEGO W POSZCZEGÓLNEJ OPRAWIE

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy. Materiał z którego wykonany jest korpus to blacha stalowa. Kolor - biały. Wymiary oprawy: 595 x 595 x 120 mm. Wymiary otworu montażowego: 580 x 580 mm. Waga 6,52 kg. Przesłona: Micro-PRM (mikropryzma PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 86,18%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 87,4° / 89,2°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 54000 h L80/B10. Strumień oprawy: 4832 lm. Moc oprawy: 33,2 W. Skuteczność świetlna oprawy: 145,5 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: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

*SYLWETKA OPRAWY (podlega kryterium oceny równoważności)*



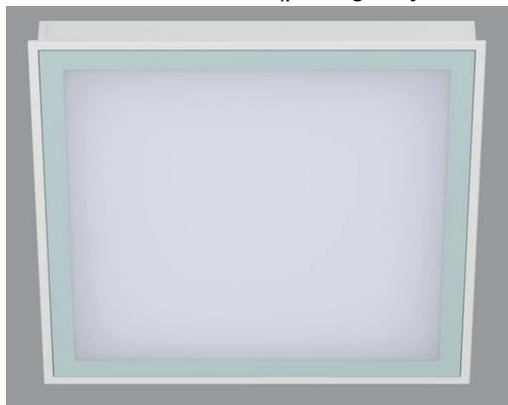
## B

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy. Materiał z którego wykonany jest korpus to blacha stalowa. Kolor - biały. Wymiary oprawy: 596 x 596 x 67 mm. Wymiary otworu montażowego: 580 x 580 mm. Waga 6,2 kg. Przesłona: Micro-PRM SH (mikropryzma PMMA z szybą hartowaną). Sprawność układu optycznego wynosi 71,99%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 88° / 91,8°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3.. Współczynnik oddawania barw CRI≥95, przy odwzorowaniu barwy "nasycona czerwona" R9≥98, oraz barwy "żółtawo-różowa" R13≥99 (kolor skóry człowieka). Szczelność oprawy IP65 dla całej oprawy ( góra/dół). Korpus oprawy pokryty farbą poliestrową, UV odporną. Powłoka lakiernicza odporna na standardowe środki czyszczące i dezynfekujące. Demontaż przesłony przy użyciu specjalnej przysawki (w komplecie) . Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Oprawa nie posiada ramki do montażu przesłony, przez co wyeliminowane jest kolejne miejsce zbierania się zanieczyszczeń, które mogą wprowadzić zagrożenie zanieczyszczenie pomieszczenia czystego. Przesłona ze szkła laminowanego o grubości 4mm . Nie dopuszcza się stosowania opraw z ramką stalową/aluminiową po obwodzie przesłony. W celach ewentualnego serwisowania oprawy, wymagane jest aby oprawa posiadała przesłonę z możliwością jej demontażu, bez konieczności ingerencji w sufit (jego rozszczelnienie). Żywotność źródeł LED: 100000 (1) / 147000 (2) h L80/B10 (1) / L70/B50 (2). Strumień oprawy: 5639 lm. Moc oprawy: 51,8 W. Skuteczność świetlna oprawy: 108,9 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240



V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy  $\cos\phi$ :  $>0,95$ . Obciążalność obwodów: 12 (B10), 20 (B16), 21 (C10), 34 (C16). Temperatura otoczenia:  $5 \div 30^\circ \text{C}$ . Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Wymagane jest aby oprawa wyposażona była w zaczepy do podwieszania opraw do części sufitu stałego ( odciążenie konstrukcji sufitu).

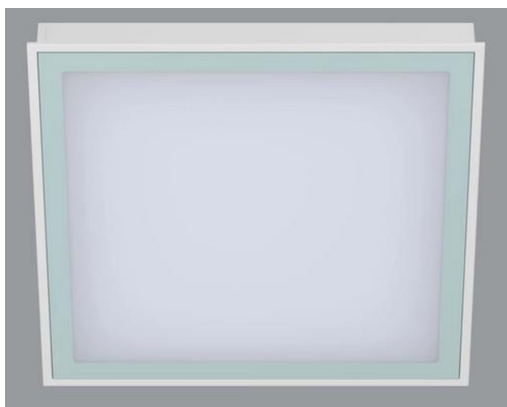
*SYLWETKA OPRAWY(podlega kryterium oceny równoważności)*



C

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy. Materiał z którego wykonany jest korpus to blacha stalowa. Kolor - biały. Wymiary oprawy: 596 x 596 x 67 mm. Wymiary otworu montażowego: 580 x 580 mm. Waga 7,36 kg. Przesłona: SHM (szyba hartowana matowa). Sprawność układu optycznego wynosi 80,49%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) -  $109,6^\circ$  /  $109,6^\circ$ . Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI $>80$ . Szczelność oprawy IP65 dla całej oprawy ( góra/dół). Korpus oprawy pokryty farbą poliestrową, UV odporną. Powłoka lakiernicza odporna na standardowe środki czyszczące i dezynfekujące. Demontaż przesłony przy użyciu specjalnej przyssawki (w komplecie) . Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Oprawa nie posiada ramki do montażu przesłony, przez co wyeliminowane jest kolejne miejsce zbierania się zanieczyszczeń, które mogą wprowadzić zagrożenie zanieczyszczenie pomieszczenia czystego. Przesłona ze szkła laminowanego o grubości 4mm . Nie dopuszcza się stosowania opraw z ramką stalową/aluminiową po obwodzie przesłony. W celach ewentualnego serwisowania oprawy, wymagane jest aby oprawa posiadała przesłonę z możliwością jej demontażu, bez konieczności ingerencji w sufit (jego rozszczelnienie). Żywotność źródeł LED: 100000 (1) / 147000 (2) h L80/B10 (1) / L70/B50 (2). Strumień oprawy: 4213 lm. Moc oprawy: 28,2 W. Skuteczność świetlna oprawy: 149,4 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy  $\cos\phi$ :  $>0,95$ . Obciążalność obwodów: 30 (B10), 48 (B16), 43 (C10), 70 (C16). Temperatura otoczenia:  $5 \div 30^\circ \text{C}$ . Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Wymagane jest aby oprawa wyposażona była w zaczepy do podwieszania opraw do części sufitu stałego ( odciążenie konstrukcji sufitu).

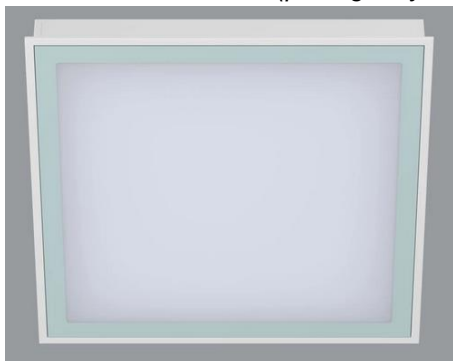
*SYLWETKA OPRAWY(podlega kryterium oceny równoważności)*



D

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy. Materiał z którego wykonany jest korpus to blacha stalowa. Kolor - biały. Wymiary oprawy: 596 x 596 x 67 mm. Wymiary otworu montażowego: 580 x 580 mm. Waga 7,36 kg. Przesłona: SHM (szyba hartowana matowa). Sprawność układu optycznego wynosi 80,49%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 109,6° / 109,6°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Szczelność oprawy IP65 dla całej oprawy ( góra/dół). Korpus oprawy pokryty farbą poliestrową, UV odporną. Powłoka lakiernicza odporna na standardowe środki czyszczące i dezynfekujące. Demontaż przesłony przy użyciu specjalnej przyssawki (w komplecie) . Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Oprawa nie posiada ramki do montażu przesłony, przez co wyeliminowane jest kolejne miejsce zbierania się zanieczyszczeń, które mogą wprowadzić zagrożenie zanieczyszczenia pomieszczenia czystego. Przesłona ze szkła laminowanego o grubości 4mm . Nie dopuszcza się stosowania opraw z ramką stalową/aluminiową po obwodzie przesłony. W celach ewentualnego serwisowania oprawy, wymagane jest aby oprawa posiadała przesłonę z możliwością jej demontażu, bez konieczności ingerencji w sufit (jego rozszczelnienie). Żywotność źródeł LED: 100000 (1) / 147000 (2) h L80/B10 (1) / L70/B50 (2). Strumień oprawy: 4213 lm. Moc oprawy: 28,2 W. Skuteczność świetlna oprawy: 149,4 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 30 (B10), 48 (B16), 43 (C10), 70 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Wymagane jest aby oprawa wyposażona była w zaczepy do podwieszania opraw do części sufitu stałego ( odciążenie konstrukcji sufitu).

*SYLWETKA OPRAWY(podlega kryterium oceny równoważności)*



**E**

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9010 (biały). Wymiary oprawy: Ø100 x 75 mm. Wymiary otworu montażowego: Ø85 mm. Waga 0,23 kg. Przesłona: Micro-PRM (mikropryzma PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 73,84%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 89,2° / 87,4°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=2. Wskaźnik oddawania barw CRI85. Żywotność źródeł LED: 83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) h L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3). Strumień oprawy: 1520 lm. Moc oprawy: 12,8 W. Skuteczność świetlna oprawy: 118,8 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy  $\cos\phi$ : >0,95. Obciążalność obwodów: 61 (B10), 98 (B16), 102 (C10), 164 (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. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

*SYLWETKA OPRAWY(podlega kryterium oceny równoważności)*

**E1**

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9010 (biały). Wymiary oprawy: Ø100 x 75 mm. Wymiary otworu montażowego: Ø85 mm. Waga 0,26 kg. Przesłona: Micro-PRM (mikropryzma PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 73,84%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 89,2° / 87,4°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=2. Wskaźnik oddawania barw CRI85. Żywotność źródeł LED: 83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) h L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3). Strumień oprawy: 1520 lm. Moc oprawy: 12,8 W. Skuteczność świetlna oprawy: 118,8 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy  $\cos\phi$ : >0,95. Obciążalność obwodów: 61 (B10), 98 (B16), 102 (C10), 164 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/65. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

*SYLWETKA OPRAWY(podlega kryterium oceny równoważności)*

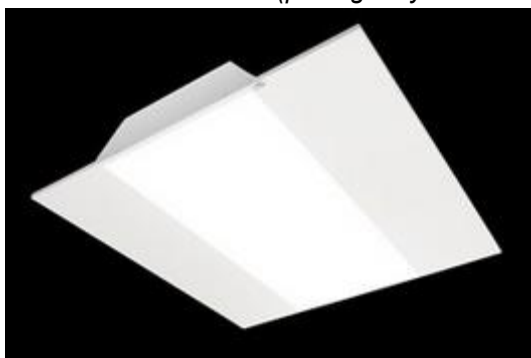


F

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy.. Kolor - biały. Wymiary oprawy: 596 x 596 x 90 mm. Waga 5,11 kg. Przesłona: PLX (opalizowane PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 74,03%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 102,8° / 102,8°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 100000 (1) / 147000 (2) h L80/B10 (1) / L70/B50 (2). Strumień oprawy: 3379 lm. Moc oprawy: 24,7W. Skuteczność świetlna oprawy: 136lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy  $\cos\phi$ : >0,95. Obciążalność obwodów: 30 (B10), 48 (B16), 43 (C10), 70 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny). Korpus oprawy wykonany z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Serwis oprawy od góry. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Tętnienie poniżej 3%. Należy przedłożyć kartę katalogową zasilacza jako środek dowodowy. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska. Moduły LED oraz zasilacz -wymienne. Zasilacz trwale przytwierdzony do korpusu oprawy. Oprawa umożliwia zasilanie przelotowe.

Nie dopuszcza się stosowania opraw ze źródłami LED umieszczonymi po krawędziach oprawy.

*SYLWETKA OPRAWY(podlega kryterium oceny równoważności)*



G

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż naścienny. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - anodyzowane aluminium. Wymiary oprawy: 580 x 56 x 60 mm. Waga 1 kg. Przesłona: PC (poliwęglan opalizowany). Sprawność układu optycznego wynosi 73,66%. Kąt rozsyłu światłości: rozsył asymetryczny -  $I_{max}=-49,5^\circ$ . Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania



barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 100000 (1) / 147000 (2) h L80/B10 (1) / L70/B10 (2). Strumień oprawy: 1046 lm. Moc oprawy: 9 W. Skuteczność świetlna oprawy: 116,2 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy  $\cos\phi$ : >0,95. Obciążalność obwodów: 23 (B10), 36 (B16), 35(C10), 60 (C16). Temperatura otoczenia:  $5 \div 30^\circ \text{C}$ . Stopień szczelności: IP44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

*SYLWETKA OPRAWY(podlega kryterium oceny równoważności)*



## H1

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i na zwieszakach. Materiał z którego wykonany jest korpus to poliwęglan. Kolor - RAL 9006 (szary). Wymiary oprawy: 620 x 92 x 60 mm. Przesłona: PC-FROZEN (poliwęglan mrożony). Sprawność układu optycznego wynosi 89,02%. 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: 100000 (1) / 147000 (2) h L80/B10 (1) / L70/B10 (2). Strumień oprawy: 4184 lm. Moc oprawy: 24,2 W. Skuteczność świetlna oprawy: 172,9 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).

*SYLWETKA OPRAWY(podlega kryterium oceny równoważności)*



## H2

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i na zwieszakach. Materiał z którego wykonany jest korpus to poliwęglan. Kolor - RAL 9006 (szary). Wymiary oprawy: 1220 x 92 x 60 mm. Waga 1,5 kg. 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: 100000 (1) / 147000 (2) h L80/B10 (1) / L70/B10 (2). Strumień oprawy: 8298 lm. Moc oprawy: 46,9 W. Skuteczność świetlna oprawy: 176,9 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy  $\cos\phi$ : >0,95. Obciążalność obwodów: 15 (B10), 25 (B16), 24 (C10), 38 (C16). Temperatura otoczenia:  $-25 \div 30^\circ \text{C}$ . Stopień szczelności: IP66. Odporność mechaniczna: IK10. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

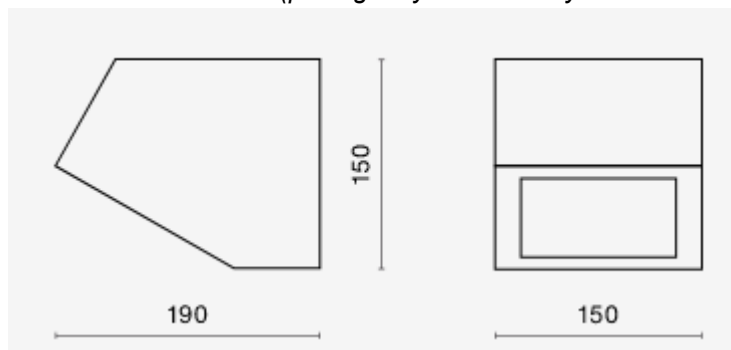
*SYLWETKA OPRAWY(podlega kryterium oceny równoważności)*



Z

Oprawa do użytku zewnętrznego. Montaż naścienny. Materiał z którego wykonany jest korpus to blacha stalowa. Kolor - RAL 9005 (czarny). Wymiary oprawy: 190 x 150 x 150 mm. Waga 1,4 kg. Przesłona: PC (poliwęglan opalizowany). Sprawność układu optycznego wynosi 63,04%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 100,6° / 103,2°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=2. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: >100000 h L80/B10. Strumień oprawy: 1295 lm. Moc oprawy: 14 W. Skuteczność świetlna oprawy: 92,5 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 61 (B10), 98 (B16), 102 (C10), 164 (C16). Temperatura otoczenia: -20÷30 / -25÷30 TERMOSTAT° C. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I.

*SYLWETKA OPRAWY(podlega kryterium oceny równoważności)*



### 6.6.1 Instalacja lamp bakteriobójczych

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi są to oprawy o mocy 2x60W przepływowe, w pobliżu, których może przebywać człowiek bez szkody dla niego samego. Instalować je należy do sufitu, zgodnie z wytycznymi technologicznymi. Zasilanie lamp bakteriobójczych należy wykonać z obwodów oświetlenia podstawowego i stosować łączniki indywidualne z sygnalizacją optyczną stanu załączenia. Łączniki opraw bakteriobójczych wyposażać należy w licznik czasu pracy. Ilość i rozmieszczenie przyjmować na podstawie projektu technologicznego.

### 6.6.2 Instalacja lamp ewakuacyjnych

Zgodnie z przepisami ochrony p/pożarowej na każdej kondygnacji w punktach szczególnych należy rozmieścić oprawy ewakuacyjne kierunkowe, sygnalizujące kierunek ucieczki z zagrożonego budynku. Oprawy wyposażono w 1h moduły podtrzymani.

### 6.7 Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych.

Instalację gniazd wtyczkowych ogólnych wykonać przewodami N2XH 3x2,5mm<sup>2</sup>, dla gniazd 230V i N2XN 5x4,0mm<sup>2</sup> dla gniazd 400V. Gniazda 400V montować w zestawach odbiorczych z wyłącznikiem.

### 6.8 Osprzęt instalować na wysokości od podłogi

30cm gniazda wtyczkowe w korytarzach  
 80-110cm gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach użytkowych  
 140cm łączniki  
 140cm kasowniki  
 160cm gniazda wtyczkowe w salach operacyjnych  
 165cm uniwersalne zestawy przyłóżkowe  
 170cm łączniki dla gniazd bakteriobójczych  
 170cm gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach dla dzieci młodszych  
 170cm łączniki oświetlenia białego w ciemniach mokrych  
 200cm oprawy ściennie nad umywalkami  
 220cm oprawy wywoławcze sygnalizacji przyzewowej  
 220cm przyciski sygnalizacji przyzewowej do pociągania

### 6.9 Zasilanie rolet i drzwi

Zgodnie z wytycznymi architektonicznymi wszystkie okna posiadają rolety zewnętrzne. Zasilanie rolet wykonać należy z rozdzielnic piętrowych nierezutowanych, za pomocą przewodów N2XN 3x2,5mm<sup>2</sup>. Zgodnie z wymaganiami technicznymi architekta prowadzącego powinny one również wyposażone oprócz sterowania miejscowego przy każdym oknie, również sterownie centralne w pobliżu miejsca pielęgniarstwa. Zaleca się również wysterowanie rolet poprzez system BMS.

### 6.10 Zasilanie instalacja ogrzewania

Zasilanie poszczególnych urządzeń pompy oraz jej wysterowanie jest w gestii dostawcy. Niniejszy projekt obejmuje tylko i wyłącznie zasilanie podstawowe. Instalację w pomieszczeniu technicznym należy wykonać w IP min. 44. Dopuszcza się zmianę zastosowanych opraw oświetleniowych ale o tych samych parametrach technicznych co zaprojektowane. Dodatkowo nad tablicą wentylacji należy wykonać szynę wyrównawczą do której podłączyć wszystkie metalowe elementy nie będące podczas normalnej pracy pod napięciem. Zasilanie tablicy przewidziano z obwodów rezerwowanych przez generator.

### 6.11 Zasilanie instalacji chłodniczej

Zasilanie instalacji chłodniczej zaprojektowano z tablicy wentylacji TW, która nie rezerwowanego przez UPS, utrzymanie tylko przez agregat.

### 6.12 Rozdzielnice wentylacji

Tablice wentylacji zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym. W razie awarii sieci energetycznej zasilana będzie tylko i wyłącznie tablica wentylacji TW – rezerwowana przez generator.

### 6.13 Instalacja odgromowa

Projektowany budynek należy wyposażyć w instalację odgromową, składającą się z zwodów poziomych na dachu o oczku 5x5m, przewodów odprowadzających układanych w rurach ochronnych grubościennych w warstwie izolacji ocieplającej nie palnej co max. 20m oraz uziomu otokowego wykonanego z bednarki Fe/Zn 30x4mm.

Projektowaną instalację odgromową należy połączyć z istniejącą.

Złącza kontrolne ZK instalować należy w opasce betonowej budynku w skrzynkach.

Instalacja zaprojektowano w klasie IV.

### 6.14 Instalacje ochronne

#### 6.14.1 Instalacja połączeń wyrównawczych

W pomieszczeniu technicznym wykonać główną szynę wyrównawczą. Do szyny podłączyć wszystkie urządzenia przewodzące a nie będące elementami instalacji elektrycznej. Połączenia wykonać przewodem min. LY 16 mm<sup>2</sup>. Wykonać główną szynę wyrównawczą z bednarki Fe/Zn 30x4mm. Do szyny podłączyć uziom otokowy (Fe/Zn 30x4), szynę PE w RG oraz instalacje w-k i c.o oraz stalowe elementy konstrukcyjne. Główną szynę wyrównawczą połączyć z miejscowymi za pomocą linki LY50mm<sup>2</sup>.

#### 6.14.2 Ochrona przepięciowa.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 w budynku dydaktycznym zaprojektowano II stopień ochrony przepięciowej.

### 6.15 Opis instalacji teletechnicznych

Zgodnie z nowelizacją rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jaki powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 6 listopada 2012r. w projektowanym budynku przewidziano instalację:

- Instalacja światłowodowa,
- Instalacja sieci strukturalnej, dwie skrętki UTP kat. 7

Na potrzeby instalacji w budynku przewidziano pomieszczenie IT na piętrze. W pomieszczeniu należy zabudować szafę dystrybucyjną. Do pomieszczenia dystrybucyjnego należy doprowadzić sygnał od wybranego operatora telekomunikacyjnego. Doprowadzenie sygnału do budynku wg projektu operatora.

Szafę dystrybucyjną połączyć światłowodem z budynkami istniejącymi do miejsca wskazanego przez Inwestora (nie ujęto w dokumentacji).

#### Kanalizacja dla dostawców usług

Od granicy działki do budynku należy ułożyć dwie rury ochronne DVR 110 stanowiące kanalizację teletechniczną dla wybranych dostawców usług. W pobliżu granicy działki rury zakończyć studnią kablową SK- 1. Wewnątrz budynku ułożyć trasę dla dostawców usług wykonaną z koryt kablowych KI100 lub K200. Koryto kablowe doprowadzić do pomieszczenia teletechnicznego w budynku. Przejsie rur do budynku zabezpieczyć przed przenikaniem gazów i wilgoci.

#### Instalacja teletechniczna wewnątrz

W każdym pomieszczeniu wyznaczonym przez technologa przewiduje się:

Gniazdo internetowe RJ-45 kat. 6 - między gniazdem a szafką teletechniczną ułożyć przewód UTP kat. 7 zakończone w szafce teletechnicznej wtykiem RJ-45; kategoria B2ca-s1b,d1,a1



## **Szafa dystrybucyjna**

W pomieszczeniu teletechnicznym na poziomie piętra budynku należy ustawić szafę dystrybucyjną. Przewiduje się szafę 22U wyposażoną w dwie przełącznice światłowodowe wysuwalne z zintegrowaną płytą czołową i z 24 czterema gniazdami SC/APC Simplex, jeden patchpanel 24-portowy UTP kat. 6, trzy wieszaki kablowe oraz w listwę zasilającą z pięcioma gniazdami 230V wyposażoną w ogranicznik przepięć klasy III; Pozostałe wolne miejsce w szafie dystrybucyjnej przeznacza się dla dostawców usług.

Charakterystyka zastosowanych urządzeń:

Przełącznica światłowodowa 24 portowa wysuwalna wysokości 1U wyposażona w teleskopowe prowadnice umożliwiające pełny wysuw półki, a co za tym idzie łatwość wprowadzenia i montażu okablowania oraz późniejszej obsługi, przełącznica wykonana z blachy stalowej malowanej proszkowo, w przełącznicy zamontowana jest tacka pozwalająca na zabezpieczenie 24 spawów światłowodowych łączących kable światłowodowe rozprowadzone po budynku z pigtailami prowadzącymi do gniazd SC/APC Simplex;

## **Instalacja światłowodowa**

W pomieszczeniu technicznym w budynku należy zlokalizować przełącznicę światłowodową, pole krosowe zapewniające zmienne połączenie abonent - wybrany operator. Do każdego z mieszkań należy doprowadzić dwa włókna światłowodowe. Włókna należy zakończyć gniazdami typu SC/APC Simplex. Włókna zakończyć w puszcze abonenckiej ULTIMODE TB-02H-1 wyposażonej w dwa gniazda SC Simplex. W puszcze znajduje się miejsce na zapas kabla oraz zabezpieczenie spawów termicznych.

Aby rozprowadzić sygnał informacyjny do każdego z mieszkań wykorzystano kable światłowodowe np.: FRP J-V(ZN)H 2E. W kablu znajdują się dwa włókna światłowodowe jednomodowe 9/125 G.657 A1,A2,B3 dwa elementy wzmacniające FRP o średnicy 0,5mm, izolacja zewnętrzna kabla wykonana z materiału FRNC. Włókna od pionów kablowych do mieszkań prowadzić w specjalnej tubie ochronnej PCV/HDPE. Kable na pionach kablowych ułożyć w rurze karbowanej giętkiej o średnicy 037.

Przejścia przewodów przez strefy pożarowe należy uszczelnić masą ogniotrwałą zgodnie z wytycznymi opisanymi w §232 i 234 R.M.I. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### **1.1 Instalacja symetrycznych kabli parowych**

Całość instalacji wykonać w kategorii 7 przy użyciu przewodu UTP 4-parowego w topologii gwiazdy od centralnego punktu dystrybucyjnego jakim będzie szafa dystrybucyjna wraz z elementami sieci teleinformatycznej (umiejscowione w pomieszczeniu technicznym budynku), do gniazd RJ- 45.

Przejścia przewodów przez strefy pożarowe należy uszczelnić masą ogniotrwałą zgodnie z wytycznymi opisanymi w §232 i 234 R.M.I. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### **1.2 Uwagi końcowe**

Całość robót wykonać zgodnie z prawem budowlanym oraz obowiązującymi normami. Aparatura i urządzenia powinny posiadać certyfikaty stwierdzające o dopuszczeniu do stosowania w naszym kraju lub gdy nie podlegają temu obowiązkowi, atesty bezpieczeństwa i higieniczne oraz deklarację zgodności z obowiązującymi normami i wymaganiami właściwych przepisów', stanowiące podstawę dopuszczenia do stosowania na terenie naszego kraju.

Szafy operatorów telekomunikacyjnych umieszczone w pomieszczeniu technicznym należy oznaczyć jakiego operatora telekomunikacyjnego dotyczą.

Zawarte w projekcie nazwy materiałów, urządzeń, znaki towarowe, patenty, pochodzenie lub inne szczegółowe dane podano jako przykładowe, będące podstawą

do wykonania obliczeń technicznych i określające ich standard techniczny i estetyczny. W realizacji dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym oraz użycie innych materiałów równoważnych, które odpowiadają standardowi określone w projekcie lub też standard ten podwyższają oraz spełniają wskazane parametry. W przypadku gdy zastosowanie materiałów, urządzeń lub rozwiązań równoważnych wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, w tym przeprowadzenia nowych obliczeń konieczne jest uzyskanie akceptacji inspektora nadzoru.

## 6.16 Obliczenia ochrony odgromowej

	<b>NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD</b>	<b>CEI IEC</b>
		<b>62305-2</b> Edition-1 2005-01
<b>Project: ELBLAG</b>		
<b>Wyniki odnoszące się do powierzchni zbierania i częstotści:</b>		
Ad - powierzchnia równoważna zbierania bezpośrednich trafień w obiekt		6 017 m <sup>2</sup>
Nd - średnia roczna liczba bezpośrednich trafień w obiekt		0,005 flashes/year
Am - powierzchnia zbierania trafień pobliższych powodujących napięcia indukowane w obiekcie		225 053 m <sup>2</sup>
Nm - średnia roczna liczba trafień pobliższych indukujących przebiegi w obiekcie		0,400 flashes/year
Ac1 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linii napowietrznej		35 028 m <sup>2</sup>
NL1 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linii napowietrznej		0,032 flashes/year
AI1 - powierzchnia zbierania trafień pobliższych względem linii napowietrznej		1 000 000 m <sup>2</sup>
NI1 - średnia roczna liczba trafień pobliższych względem linii napowietrznej, indukujących w niej szkodliwe przebiegi		0,900 flashes/year
Ac2 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linii kablowej		21 757 m <sup>2</sup>
NL2 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linii kablowej		0,020 flashes/year
AI2 - powierzchnia zbierania pośrednich trafień w linii kablowej		559 017 m <sup>2</sup>
NI2 - średnia roczna liczba trafień pobliższych względem linii kablowej, indukujących w niej szkodliwe przebiegi		0,503 flashes/year
<b>Typ 1 - utrata życia ludzkiego:</b>		
RA1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu		5,42E-09
RB1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt		0,00E+00
RC1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt		0,00E+00
RM1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu		0,00E+00
RU1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linii		2,48E-09
RV1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linii		6,20E-07
RW1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linii		0,00E+00
RZ1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii		0,00E+00
<b>Typ 2 - utrata podstawowych usług:</b>		
RB2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt		0,00E+00
RC2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt		0,00E+00
RM2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu		0,00E+00
RV2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linii		0,00E+00
RW2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linii		0,00E+00
RZ2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii		0,00E+00
<b>Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:</b>		
RB3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt		0,00E+00
RV3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linii		0,00E+00
<b>Typ 4 - straty materialne:</b>		
RA4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu		0,00E+00
RB4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt		0,00E+00
RC4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt		1,62E-07
RM4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu		1,20E-05
RU4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linii		0,00E+00
RV4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linii		4,96E-06
RW4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linii		2,48E-06
RZ4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii		6,66E-05

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)  
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

Niniejszy program jest pomocny w analizie różnych czynników przy ocenie ryzyka strat piorunowych. Nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich elementów projektowych, które mogłyby czynić obiekt mniej lub bardziej podatnym na szkody piorunowe. W nietypowych przypadkach czynniki osobowe i materialne mogą być bardzo ważne i powinny być dodatkowo uwzględnione w obliczeniach. Program ten jest przeznaczony do stosowania w powiązaniu z normą IEC 62305-2.

## 7 Instalacje przeciwpożarowe

### 7.1 Główny wyłącznik prądu

Zaprojektowano trzy wyłączniki p/poż:

1. Zasilania podstawowego
2. Zasilania rezerwowego
3. Zasilnia UPS

PWP wyłącznik zasilania obiektu umieszczono na zewnątrz obiektu w złączach kablowych. Zaprojektowane wyłączniki posiadają certyfikat CNOBP.

Dodatkowo zgodnie z wytycznymi przeciwpożarowymi przy wejściach do budynków biurowych umieszczono awaryjne, przeciwpożarowym wyłączniku prądu typu PWP1, z sygnalizacją:

H1- zakaz wejścia akcji,

H2 - obiekt pozbawiony zasilania można prowadzić akcję ratowniczą.

Przyciski przeciwpożarowe oznaczyć w czytelnym napisem „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”.

Przyciski zasilic przewodem ognioodpornym typu NKGS 5x1,5mm<sup>2</sup>.

Należy zastosować przycisk przeciwpożarowy podtynkowy, z szybką oraz sygnalizacją świetlną, podwójny oraz wyraźnie oznaczyć.

### 7.2 Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano w taki sposób, aby zapewnić bezpieczeństwo podczas opuszczania obiektu w przypadku braku zasilania lub w sytuacjach zagrażających zdrowiu i życiu, takich jak: pożar, atak terrorystyczny lub zagrożenie chemiczne. Na drogach ewakuacyjnych o szerokości do 2 metrów natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż osi drogi ewakuacyjnej nie może być mniejsze niż 1 lx, a środkowy pas drogi, nie mniejszy niż połowa szerokości drogi, jest oświetlony z natężeniem co najmniej 50% wartości natężenia osi drogi ewakuacyjnej. Połowa wymaganego natężenia powinna zostać wytworzona w ciągu 5 sekund od zaniku napięcia i najdalej w ciągu minuty osiągnąć pełny poziom. Dodatkowo, każde wyposażenie przeciwpożarowe oświetlono w taki sposób, aby na płaszczyźnie pionowej apteczek, przycisków alarmu pożarowego i urządzeniach gaśniczych osiągnąć przynajmniej 5 lx.

Zaprojektowano znaki bezpieczeństwa przy wyjściach i wzdłuż dróg ewakuacyjnych, celu jednoznacznego wskazania dróg ewakuacji do miejsca bezpiecznego, które określa operat pożarowy, jak również maksymalne odległości widzenia znaków oraz ich rozpoznawalność.

Wszystkie zastosowane oprawy oświetleniowe awaryjne w projekcie mają certyfikat CNBOP.

Oświetlenie podzielono na następujące podgrupy:

1. Droga ewakuacyjna

Jako drogi ewakuacyjne przyjęto zgodnie z operatem pożarowym, korytarze ogólnodostępne, klatki schodowe. Natężenie oświetlenia na podłożu wzdłuż środkowej linii drogi zaprojektowano nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym co najmniej połowę szerokości, przynajmniej 50% wartości natężenia osi drogi ewakuacyjnej. Dodatkowo stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie jest być większy niż 40:1, ośnienie przeszkadzające utrzymano na niskim poziomie przez ograniczanie światłości opraw w obrębie pola widzenia, a wartość wskaźnika oddawania barw (Ra) powinna wynosić nie mniej niż 40. Minimalny czas podtrzymania według Dziennika ustaw nr 1422 wynosi 60 minut, z uwagi na starzenie się baterii akumulatorowych w oprawach zaprojektowano oprawy z 1 godzinnym potrzymanie. Dopuszcza się zamianę opraw na etapie wykonawstwa, opraw o takich samych parametrach oświetlenia oraz z

certyfikatem CNBOP. W projekcie zastosowano oprawy, led o zwiększonym natężeniu i 1 godzinny potrzymaniu, w celu lepszego podświetlenia piktogramów.

## 2. Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe

Aby zapewnić prawidłowy poziom bezpieczeństwa, zastosowano podświetlane znaki bezpieczeństwa przy wyjściach i wzdłuż dróg ewakuacyjnych. W taki sposób aby z każdego punktu na drodze ewakuacyjnej można było dostrzec przynajmniej jeden znak kierunkowy. Maksymalna odległość widzenia znaków bezpieczeństwa, określono w operacie pożarowym. Minimalny czas podtrzymania według Dziennika ustaw nr 1422 wynosi 60 minut, z uwagi na starzenie się baterii akumulatorowych w oprawach zaprojektowano oprawy z 1 godzinny potrzymanie. Dopuszcza się zamianę opraw na etapie wykonawstwa, opraw o takich samych parametrach oświetlenia oraz z certyfikatem CNBOP. W projekcie zastosowano oprawy, led o zwiększonym natężeniu i 1 godzinny potrzymaniu, w celu lepszego podświetlenia piktogramów.

## 3. Punkt szczególny

Zgodnie z Normą PN-EN 1838 oraz operatem pożarowym oprawy rozmieszczono, w taki sposób aby oświetlić wszelkie punkty szczególne, wyposażenia przeciwpożarowego, z minimalnym natężeniem 5lx.

- przy każdym drzwiach wyjściowych przeznaczonych do użycia w sytuacjach awaryjnych,
  - w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był bezpośrednio oświetlony,
  - w pobliżu każdej zmiany poziomu,
  - przy znakach bezpieczeństwa i kierunków ucieczki poprzez zastosowanie opraw z piktogramami,
  - przy każdej zmianie kierunku,
  - przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
  - na zewnątrz, w pobliżu każdego wyjścia końcowego, aż do miejsca bezpiecznego,
  - w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku awaryjnego wyłączania obiektu,
  - w pobliżu urządzeń przewidzianych do ewakuacji osób niepełnosprawnych,
- W projekcie zastosowano oprawy, led o zwiększonym natężeniu i 1 godzinny potrzymaniu, w celu lepszego podświetlenia piktogramów.

## ROZPORZĄDZENIA I NORMY DOTYCZĄCE OŚWIETLENIA AWARYJNEGO

- Norma PN-EN 1838. Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- Norma PN-EN 50171. Centralne układy zasilania.
- Norma PN-EN 50172. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- Norma PN-EN 50272. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa baterii wtórnych i instalacji baterii - Część 2: Baterie stacjonarne.
- Norma PN-EN 60598-2-22. Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
- Norma PN-EN 61347-2-7. Urządzenia do lamp - Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące urządzeń elektronicznych zasilanych z akumulatorów, do oświetlenia awaryjnego (z własnym zasilaniem).
- Norma PN-EN 61347-2-13. Urządzenia do lamp - Część 2-13: Wymagania szczegółowe dotyczące elektronicznych urządzeń sterujących zasilanych prądem stałym lub prądem przemiennym do modułów LED.
- Norma PN-EN ISO 7010. Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.



- Norma PN-HD 60364. Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- Norma VDE 0108. Budowa i eksploatacja instalacji i urządzeń energetycznych i zasilania bezpieczeństwa w instalacjach budowlanych dla dużych skupisk.
- Wytyczne MLAR - (wzorcowe wytyczne konferencji ministrów budownictwa odnośnie wymagań dotyczących technicznych aspektów ochrony przeciwpożarowej instalacji elektrycznych) uwzględniające wymagania Parlamentu Europejskiego zawarte w wytycznych 98 24 EG rady z dnia 11.06.1998 zmienione poprzez wytyczne 98 48 EG z dnia 20.07.1998 (Abl. EG Nr. L 217 S.18).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009r Dz.U. Nr 56 poz. 461.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010r. Dz.U. Nr 239 poz. 1597.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. 143 poz. 1002). Tryb
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytku (Dz. U. Nr 85 poz. 553).
- Wszystkie oprawy oraz urządzenia, muszą posiadać certyfikaty CNBOP

### 7.3 Zalecenia eksploatacyjne

#### 7.3.1 Wykonywanie badań

Pomiary oświetlenia ewakuacyjnego wykonuje się w miejscach oznaczonych, jako droga ewakuacyjna. Zgodnie z normą PN-EN 1838 droga ewakuacyjna powinna być na całej jej długości oświetlona światłem o natężeniu min. 1 lx. Dobierając punkty pomiarowe zaleca się przyjąć odległości pomiędzy nimi od ok. 1 m do 2 m. A także zasadę, że im więcej punktów pomiarowych tym wynik pomiarowy będzie wiarygodniejszy. W przypadku dróg o szerokości do 2 m natężenie oświetlenia należy badać na podłodze wzdłuż środka drogi oraz w centralnym pasie, który stanowi co najmniej połowę szerokości drogi. Natomiast w sytuacji, gdy drogi ewakuacyjne są szersze niż 2 m, można je podzielić na kilka dróg o szerokości 2 m, drogę ewakuacyjną poprowadzić środkiem, a obszar nią nie objęty jako strefę otwartą lub potraktować całą przestrzeń jako strefę otwartą. W strefach wysokiego ryzyka eksploatacyjne natężenie oświetlenia badamy na wybranej płaszczyźnie oznaczonej jako strefa niebezpieczna. Ponadto w strefach wysokiego ryzyka należy sprawdzić czas zadziałania oświetlenia awaryjnego. Jego pełne wymagane natężenie oświetlenia powinno być zapewnione w ciągu 0,5 s.

Badanie natężenia oświetlenia awaryjnego wykonuje się na płaszczyźnie odniesienia (roboczej), - na wysokości podłogi, czy schodów.

### 7.3.2 Jak często należy wykonywać pomiar natężenia oświetlenia awaryjnego?

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U nr 109 z dnia 7 czerwca 2010 r. poz. 719) oświetlenie awaryjne należy do urządzeń p.poż i zgodnie z tym wszystkie urządzenia p.poż powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym nie **rzadziej niż raz w roku** i muszą spełniać wymagania Polskich Norm. Ponadto należy pamiętać, iż pomiary oświetlenia awaryjnego należy wykonywać odpowiedniej klasy luksomierzem, gdyż mamy do czynienia z bardzo małymi wartościami natężenia oświetlenia. Toteż użyty miernik musi mieć możliwość mierzenia takich wartości. Podobnie w strefach wysokiego ryzyka, gdzie konieczne jest sprawdzenie równomierności natężenia oświetlenia z bardzo dużą rozdzielczością. Ponadto luksomierz powinien posiadać aktualne świadectwo wzorcowania, które potwierdzi sprawność urządzenia i spełnienie przez niego deklarowanych poziomów niepewności widmowej i podstawowej, gdyż ogniwo fotoelektryczne będące czujnikiem starzeje się w czasie, dlatego powinno być poddawane okresowej kontroli metrologicznej. Miernik powinien mieć tolerancje błędu nieprzekraczającą 10%.

### 7.3.3 Dokumentacja powykonawcza

Nie ma przepisów regulujących formy dokumentacji powykonawczej z badania oświetlenia. Należy jednak zachować pewne minimum, jeżeli chodzi o treść, które pozwoli na jednoznaczną ocenę wykonanych badań. Wykonawca pomiarów może posłużyć się gotowymi szablonami lub użyć programów komputerowych do wykonania protokołu z badań. Jednym z zalecanych programów to program Foton, opracowany przez firmę DASL Systems. Program przeznaczony jest dla osób wykonujących badania natężenia oświetlenia, pozwalający na wykonanie protokołów pomiarowych.

## 8 Instalacja fotowoltaiczna

### 8.1 Dane techniczne instalacji:

Moc znamionowa instalacji:

ilość	moc	suma
szt.	W	kW
60,00	470,00	28,20
60,00	470,00	28,20
56,00	470,00	26,32
56,00	470,00	26,32

240 x 470wp = 112,8kWp. Miejsce montażu modułów PV na terenie (wiaty solarne).

#### 8.1.1 Wykaz urządzeń wytwórczych oraz przekształtnikowych:

Rodzaj urządzenia Producent, model Ilość

Moduł fotowoltaiczny Jinko typu JKM470N-60HL4 240szt.;

APSystems QT2-EU Micro-Falownik – szt. 60.

ilość	moc	suma
szt.	W	kW
60,00	470,00	28,20
60,00	470,00	28,20
56,00	470,00	26,32
56,00	470,00	26,32

#### 8.1.2 Instalacja elektryczna

- Instalacja stałoprądowa DC stosować przewody o podwójnej izolacji odpornej na promienie UV (specjalistyczne okablowanie do instalacji fotowoltaicznych) o polu przekroju żyły 6mm<sup>2</sup>.
- Instalacja zmiennoprądowa 400V AC wymagana do podłączenia mikro-falownika z rozdzielnią główną. Połączenie wykonać przewodem YKY 5x6mm<sup>2</sup>. Instalację należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie rozłącznika izolacyjnego 4P oraz wyłącznika nadprądowego o prądzie wyzwalań zgodnie z schematem. W instalacji zastosować zabezpieczenie przepięciowe typu B+C w złączu kablowym ZK nr 1 - 11.

#### 8.1.3 Uziemienie

Uziemienie instalacji Należy wykonać uziemienie pionowe (uziom pograżyć na głębokość min. 3m) średnicy min. 16mm lub uziom fundamentowy, do którego należy podłączyć konstrukcje wsporcze. Połączenia wyrównawcze konstrukcji wykonać przewodem LgY 16mm<sup>2</sup> lub drutem aluminiowym o średnicy 8mm, połączenia wyrównawcze modułów wykonać przewodem LgY 6mm<sup>2</sup> łącząc aluminiowe szyny konstrukcji z miejscem uziemienia modułu. Należy zbudować złącze kontrole umożliwiające wykonywanie pomiarów kontrolnych wartości rezystancji uziemienia. Wszystkie inne urządzenia należy podłączyć do GSU budynku

#### 8.1.4 Obliczenia

Przewody DC Obciążalność długotrwała przewodów – sprawdzenie doboru przewodów Moc generatora DC: 2000[VA]

Napięcie generatora: 26-60[V] (wynika ze sposobu działania systemu mikro-falownika) (uwaga napięcie bezpieczne!)

Wartość prądu w obwodzie: 4x20[A]

Dopuszczalna obciążalność prądowa dla ułożenia w powietrzu 2 przewody obok siebie w temp. 60 °C: 44 [A]  $IB \leq IZ$  gdzie: •  $IB$  – obliczeniowy prąd obciążenia długotrwałego •  $IZ$  – obciążalność długotrwała przewodu

$IB = 12,43[A]$ ,  $IZ = 44 [A]$

$12,43[A] \leq 44[A]$

warunek spełniony dla przewodu Helukabel SOLARFLEX PV1-F

Przewody AC Obciążalność długotrwała przewodów – sprawdzenie doboru przewodów Moc znamionowa falownika: 2000[VA] Napięcie sieci: 277-478[V] Układ sieci: 3-fazowy Wartość prądu: 2,9x3[A]

Zastosowany przewód YLY 5x6mm<sup>2</sup>.

$IB = 12,43[A]$ ,  $IZ = 36[A]$

$12,43[A] \leq 44[A]$

warunek spełniony dla przewodu YDYżo 5x6mm<sup>2</sup>

### **Wyniki symulacji**

Moc instalacji administracji – 112,8kW

Prognozowane roczne zużycie energii elektrycznej dla administracji – 112,8kW x 365dni x 24godz x 3% = 39 643,8kWh/rok

## **8.1.5 Ochrona przeciwporażeniowa, przeciwpożarowa i przepięciowa**

### **- Ochrona przeciwporażeniowa**

Instalacja fotowoltaiczna przyłączona zostanie do sieci elektroenergetycznej w układzie TN-S. Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu.

Ochrona dodatkowa zapewniona jest poprzez między innymi:

- samoczynnie wyłączenie zasilania,
- stosowanie urządzeń o II klasie ochronności,
- wykonanie uziemiających połączeń wyrównawczych.

### **- Ochrona przeciwpożarowa**

Ochrona przeciwpożarowa instalacji realizowana jest głównie poprzez zastosowanie przewodów o odpowiedniej wytrzymałości prądowej, ich dodatkowemu zabezpieczeniu przed uszkodzeniami mechanicznymi, oraz prowadzeniu w sposób ograniczający możliwość ich uszkodzenia. Ponadto w instalacji elektrycznej zastosowana zostanie aparatura ochronnej (wyłączniki nadprądowe, rozłączniki izolacyjne i wyłączniki różnicowoprądowe). Mikro-falownik posiada szereg funkcji powodujących minimalizację zagrożeń pożarowych, np. cykliczny monitoring wartości rezystancji izolacji przewodów DC, wykrywanie łuków elektrycznych, czy napięcie nie przekraczające 60V. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej podnoszą ponadto coroczne przeglądy instalacji, w skład których wchodzi również konieczność wykonania pomiarów elektrycznych.

### **- ochrona przepięciowa**

Urządzenia ochrony przepięciowej po stronie (AC) - SIMTEC B+C 3P 1,5kV.



### 8.1.6 Oględziny i pomiary instalacji

Po zakończeniu prac należy przeprowadzić oględziny, pomiary elektryczne, badanie kamerą termowizyjną wykonanej instalacji, w szczególności:

- Pomiar impedancji pętli zwarcia,
- Pomiar wartości rezystancji izolacji przewodów,
- Pomiar wartości rezystancji uziemienia,
- Pomiar wartości rezystancji połączeń wyrównawczych,
- Badanie wykonanej instalacji kamerą termowizyjną, w szczególności badaniu poddać należy złącza PV, przewody, złącza przewodów AC, modułów PV.

### 8.1.7 Uruchomienie instalacji

Instalację należy uruchomić w zgodnie z instrukcją obsługi falownika.

Oddanie do użytkowania Instalację można oddać do użytkowania w przypadku zakończenia prac instalacyjnych, wykonania pomiarów oraz pozytywnej weryfikacji ich wyników. Jako użytkowanie nie jest rozumiane załączenie instalacji. Załączenie do sieci instalacji fotowoltaicznej jest możliwe po akceptacji jej przyłączenia przez operatora systemu elektroenergetycznego (OSD) do którego to zostanie skierowany wniosek o przyłączenie mikroinstalacji.

Obiekt oznakować poprzez umieszczenie naklejki/tabliczki informującej o:

- wyposażeniu obiektu w instalację fotowoltaiczną,
- lokalizacji głównych rozłączników instalacji.

W rozdzielnicę należy pozostawić schemat przyłączenia mikroinstalacji do sieci energetycznej.

## 8.2 Uwagi

- Całość prac należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” - cz. V „Instalacje elektryczne”
- Wszelkie wymienione w projekcie nazwy producentów zostały przyjęte jako przykładowe, na podstawie których zostały dokonane niezbędne obliczenia. Ostateczny dobór producenta materiałów czy urządzeń zostanie dokonany przez inwestora przy jednoczesnym zachowaniu parametrów materiałów i urządzeń podanych jako przykładowe. Przyjęcie przez inwestora materiałów czy urządzeń o innych parametrach jest możliwe po uzyskaniu zgody projektanta.
- Dokumentację powykonawczą wykonać w dwóch egzemplarzach z niezbędnymi atestami i certyfikatami dla zabudowanych urządzeń i materiałów.
- Po zakończeniu robót wykonać niezbędne pomiary elektryczne.

## 9 Zabezpieczenie dla generacji rozproszonej na niskim napięciu

### 9.1 Podstawowe parametry

<b>Zasilanie</b>	Zakres znamionowy	24 V DC
	Zakres roboczy	Od 19 do 27,6 V DC
	Pobór mocy (wg PN-EN 60255-1:2010, pkt. 6.10.4.2)	$\leq 8,5 \text{ W}$
	Składowa zmienna	Nie większa od 15%
<b>Obudowa</b>	Natablicowa	
	Wymiary (W x S x G)	125 x 245 x 118 mm
<b>Stopień ochrony</b>	IP 20	Zgodnie z PN EN 60529
<b>Warunki środowiskowe</b>		
	Zakres temperatur pracy	Od -25 do +55°C
	Wilgotność względna	< 95% bez kondensacji
	Pomieszczenie pracy	Zamknięte
	Wentylacja urządzenia	Niewymagana
<b>Koordinacja izolacji</b>	Nie może występować oblodzenie lub kondensacja pary wodnej.	
	Norma	PN-EN 60664-1:2011P
	Izolacja	Podstawowa
	Kategoria przepięcia	III
	Stopień zanieczyszczenia	2
	Rodzaje portów	Zasilanie, sygnalizacyjne, pomiarowe, sterowania
	Napięcie przemienne	2,2 kV; 50 Hz
	Napięcie udarowe	4,5 kV; 1,2 $\mu$ s / 50 $\mu$ s
	<b>Wejścia dwustanowe</b>	
	Liczba wejść	26
	<i>Deklaracja zgodności, parametry podstawowe</i>	
	Napięcie wejściowe	24 V DC
	Maks. pobór prądu na wejściu	< 5 mA
<b>Wyjścia sterownicze</b>		
	Liczba wyjść	8
	Napięcie obwodów sterowania 24 V DC Obciążalność prądowa trwała 8 A	
	Czas impulsu w trybie sterowań 0,1...5 s	

impulsowych

**Wejścia pomiarowe****Wariant microBEL CVFP 014**

Liczba wejść prądowych	4
Typ wejść	3 wejścia do przekładników o znamionowym prądzie wtórnym 5 A; 1 wejście prądu $3I_0$ do przekładnika o znamionowym prądzie wtórnym 1 A
Zakres pomiarowy prądów fazowych	$20 I_n$ (100 A)
Zakres pomiarowy prądu $3I_0$	1,2 A
Liczba wejść napięciowych	4
Typ wejść	Dzielniki rezystancyjne
Zakres pomiarowy wejść napięciowych	300 V

**Interfejsy komunikacyjne****Ethernet**

Standard	10Base-T/100Base-TX
Szybkość transmisji	do 100 Mb/s

**RS485**

Standard	EIA/TIA-485
Liczba interfejsów	2
Typ złącza	MC 1,5/4-ST-3,5
Prędkość transmisji	Do 57600 bit/s
Maksymalna długość łącza	Do 1200 m (zależna od prędkości)

**RS232**

Standard	EIA/TIA-561
Typ złącza	8P8C (RJ45)
Prędkość transmisji	Do 57600 bit/s
Maksymalna długość łącza	Do 10 m

**9.2 Wbudowany modem 3G**

2G / 2.5G	GSM 900/1800 MHz GPRS/EDGE
3G / 3.5G	900/2100 MHz UMTS/HSPA+

4G

LTE Cat. 4;  
800/900/1800/2100  
MHz

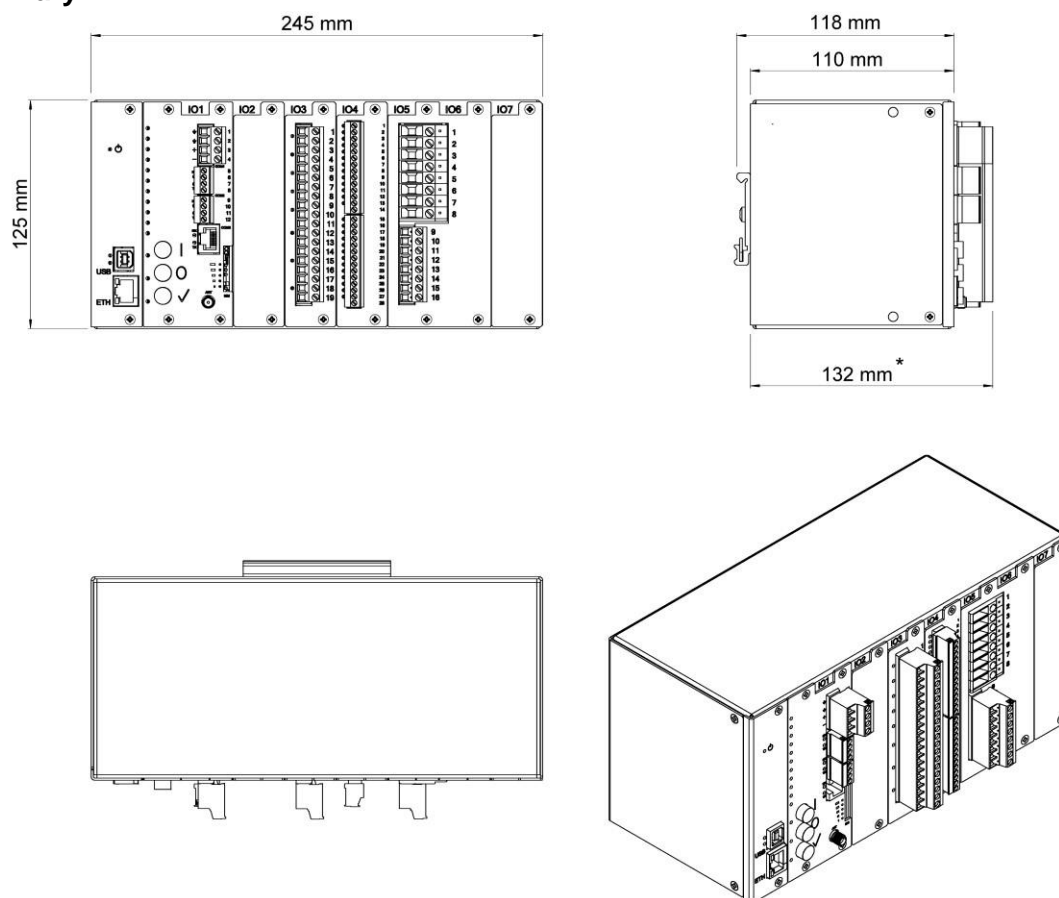
Karta USIM

2FF lub 3FF  
wg ISO/IEC 7810:2003  
ID-000  
(25 mm x 15 mm)

Złącze antenowe

SMA-F

### 9.3 Wymiary



Rys. 1-1 Wymiary sterownika.

\* - głębokość ze złączami typu FRONT-MSTB.

Wstęp

### 9.4 Funkcje zabezpieczeniowe

- I>T – dwustopniowe kierunkowe zabezpieczenia nadprądowe na prądach fazowych z blokadą od 2. harmonicznej,
- U>T – dwustopniowe trójfazowe zabezpieczenie nadnapięciowe na napięciach fazowych lub międzyfazowych (wybór za pomocą parametru),



- $U < T$  – dwustopniowe trójfazowe zabezpieczenie podnapięciowe na napięciach fazowych lub międzyfazowych (wybór za pomocą parametru),
- $du/dt$  – dwustopniowe zabezpieczenie od tempa zmiany napięć fazowych,
- $dU > T$  – zabezpieczenie do asymetrii napięć działające w oparciu o stosunek składowej symetrycznej przeciwnej do składowej zgodnej,
- $f > T$  – dwustopniowe zabezpieczenie nadczęstotliwościowe,
- $f < T$  – dwustopniowe zabezpieczenie podczęstotliwościowe,
- $df/dt$  – dwustopniowe zabezpieczenie od tempa zmian częstotliwości,

#### **Funkcje kontrolne**

- Kontrola poprawności podłączenia obwodów pomiarowych,

### **9.5 Wejścia dwustanowe i wyjścia przekaźnikowe**

- 26 wejść dwustanowych ogólnego przeznaczenia,
- 8 sterowań przekaźnikowych ogólnego przeznaczenia,

### **9.6 Interfejsy pomiarowe**

Rozszerzenie nazwy sterownika **014** oznacza typ pakietu pomiarowego. W wariancie 014 w domyślnej konfiguracji programowej sterownik mierzy:

- 3 prądy z przekładników prądowych ( $I_n$   
= 5 A), □ 3 napięcia 230V.

### **9.7 Łączność**

#### **9.7.1 Interfejsy komunikacyjne**

- Dwa interfejsy RS485
- Interfejs RS232 (EIA-561)
- Interfejs sieciowy 10Base-T/100Base-TX (10/100Mb/s, medium skrętka UTP)
- Wbudowany modem 2G/3G (GPRS/EDGE/UMTS/HSPA+), 4G(LTE)
- Kanał diagnostyczny USB, gniazdo typ B

#### **9.7.2 Kanały łączności i protokoły**

Sterownik jest wyposażony w następujące kanały łączności, wykorzystywane w zależności od wybranego wariantu komunikacyjnego:

- interfejs Ethernet 10Base-T/100Base-TX, wykorzystywany do łączności z systemem nadzoru w protokole DNP3.0 oraz jako kanał inżynierski pracujący współbieżnie z protokołem telemechanicznym (usługa TELNET),
- wbudowany modem 2G/3G/4G, wykorzystywany do łączności z systemem nadzoru w protokole DNP3.0 oraz jako kanał inżynierski pracujący współbieżnie z protokołem telemechanicznym,
- interfejs RS232 – w zależności od wariantu komunikacyjnego:
  - łączy do zewnętrznego modemu **TETRA**. Łączność z systemem nadzoru w protokole DNP3.0. Opcjonalny kanał inżynierski pracujący współbieżnie z protokołem telemechanicznym.
  - łączy do zewnętrznego sterownika **NETMAN**. Łączność w protokole DNP3.0

- pierwszy interfejs RS485 – łączy do zasilacza UPS 24V (nieużywane, gdy stan zasilacza jest sygnalizowany stykowo),
- drugi interfejs RS485 – nieużywany w standardowych konfiguracjach.

### 9.7.3 Funkcje telemechaniki

**Sygnalizacja dwustanowa** - wysyłana do centrum nadzoru w trybie zdarzeniowym i na żądanie. Zestaw odsyłanych sygnałów jest sparametryzowany – może być dowolnie modyfikowany przez użytkownika. Domyślna telesygnalizacja:

- pobudzenie i zadziałanie modułów zabezpieczeniowych:  $I > T$ ,  $U > T$ ,  $U < T$ ,  $du/dt$ ,  $f < T$ ,  $f > T$ ,  $df/dt$ , zabezpieczenie od asymetrii,
- położenie wyłącznika
- stan zasilacza UPS 24 V (sygnalizacja zależna od typu zasilacza),
- sygnalizacja Alarm i UP,
- uszkodzenie sterownika, □ informacja o restarcie, □ aktywny bank nastaw.

Do zestawu transmitowanych sygnałów można dodać stan dowolnego skonfigurowanego wejścia, stan wypracowany w logice programowalnej lub dowolny inny wewnętrzny sygnał dwustanowy.

**Pomiary** – przesyłane na żądanie (domyślny zestaw pomiarów):

- pomiary:
  - prądy fazowe, ○
  - napięcia fazowe, ○
  - napięcia
  - międzyfazowe, ○
  - częstotliwość,
- numer aktywnego banku nastaw,
- napięcie zasilające sterownik (24 V) – pomiar pobierany z zasilacza UPS<sup>1</sup>, □  
temperatura baterii – pomiar pobierany z zasilacza UPS<sup>1</sup>.

**Sterowania** (domyślny zestaw sterowań):

- kasowanie sygnalizacji zadziałania,
- sterowanie wyłącznikiem: zamknij / otwórz
- zmiana banków nastaw,
- wyłączenie zasilacza / test zasilacza (zależne od typu zastosowanego zasilacza UPS).

Zestawy telesygnalizacji, telepomiarów i telesterowań są sparametryzowane - mogą być modyfikowane przez użytkownika.

## 9.8 Rejestratory

### 9.8.1 Log - dziennik zdarzeń użytkownika

Urządzenie prowadzi lokalny rejestr zdarzeń użytkownika. Każde zdarzenie jest opatrzone cechą czasu i czytelnym dla użytkownika komentarzem. Zdarzenia są archiwizowane w plikach zapisywanych w lokalnej pamięci flash. Pliki są tworzone w odstępach tygodniowych.

### 9.8.2 Rejestrator zakłóceń

Rejestrator zapisuje próbki wybranych pomiarów, stanów wejść oraz stanów wewnętrznych urządzenia. Sygnały do rejestracji są wybierane w parametrach urządzenia. Rejestrator próbkuje sygnały z nominalną częstotliwością 1600 Hz (32 próbki na okres 50-hercowej sieci). Rejestrator może być wyzwolony przez dowolny moduł zabezpieczeniowy, wejściowy sygnał dwustanowy, sygnał z logiki programowalnej itp.

Rejestrator umożliwia nastawianie zarówno maksymalnego czasu rejestracji, czasu przed wyzwoleniem, jak i czasu podtrzymania rejestracji po zaniku sygnału wyzwalającego.

Rejestracje są zapisywane w lokalnej pamięci flash w plikach zgodnych z normą PN-EN 60255-24 (format COMTRADE). Pliki rejestracji mogą być pobierane z urządzenia zarówno lokalnie – przez kanał diagnostyczny USB lub zdalnie. Pobrane rejestracje mogą być analizowane za pomocą dowolnej przeglądarki zakłóceń obsługującej pliki w formacie COMTRADE.

## 9.9 Alarmy

### 9.9.1 Łączniki do grup alarmowych

Sygnalizację pobudzenia i zadziałania każdego stopnia zabezpieczeniowego można skierować do jednej z grup alarmowych – elementu sterującego diodami na pulpicie i odpowiedzialnego za generowanie komunikatów alarmowych. Do jednej grupy alarmowej można skierować sygnalizację alarmową z różnych stopni zabezpieczeniowych.

W łączniku do grupy alarmowej można określić sposób i kolor świecenia diody, a także priorytet sygnału alarmowego – istotny w przypadku, gdy na jednej diodzie chcemy zasygnalizować alarmy o różnej ważności (np. pobudzenie i zadziałanie).

Nastawienia łączników do sygnalizacji alarmowej znajdują się grupie parametrów **Ogólne** → **Zabezpieczenia** → ... w poddrzewach parametrów poszczególnych modułów i stopni zabezpieczeniowych. Tabela pokazuje zestaw parametrów dla pojedynczego łącznika do grupy alarmowej.

**Tabela 3-1. Parametry łącznika do grupy alarmowej**

Sygnalizacja	Parametr	Opis
<i>Nazwa stopnia</i> Pobudzenie-AsvGrp lub <i>Nazwa stopnia</i> -Zadziałanie- AsvGrp	Grupa alarmowa	Wybór grupy alarmowej (dioda LED na pulpicie i/lub komunikat) ustawianej po pobudzeniu danego stopnia
<i>Nazwa stopnia</i> Pobudzenie-AsvGrp lub <i>Nazwa stopnia</i> -Zadziałanie- AsvGrp	Ustawienia	Grupowy parametr określający tryb świecenia diody przypisanej do wybranej grupy alarmowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kolor diody LED: czerwony, biały, zielony</li> <li>Tryb świecenia: stały, migający</li> <li>Priorytet: 0 ... 3 – mniejsza liczba = większy priorytet</li> </ul>

### 9.10 Grupy alarmowe

Grupy alarmowe są elementami, które:

- ☐ sterują diodami sygnalizacyjnymi na pulpicie, ☐
- sterują wyjściami sygnalizującymi dany alarm, ☐
- tworzą komunikaty alarmowe.

Grupa alarmowa pełni funkcję sumatora sygnalizacji alarmowej - do jednej grupy można poprzez łączniki skierować sygnalizację alarmową z wielu stopni i zabezpieczeń. Grupy alarmowe można łączyć kaskadowo, to znaczy sygnalizacja pobudzenia jednej grupy może być skierowana do drugiej zbiorczej grupy.

Grup alarmowych jest więcej niż dostępnych diod LED. Część grup generuje tylko komunikaty, bez sterowania sygnalizacją optyczną. Takimi grupami są na przykład grupy „Pobudzenie” i „Zadziałanie”, do których trafia odpowiednio sygnalizacja pobudzenia i zadziałania wszystkich stopni zabezpieczeniowych.

W każdej grupie można ustawić podtrzymanie pobudzenia alarmu do momentu skasowania - parametr **Z pamięcią pobudzeń** w zbiorczym parametrze **Ustawienia**.

Grupy alarmowe mogą być również automatycznie kasowane po nastawionym czasie (parametr **Automatyczne kasowanie** w zbiorczym parametrze **Ustawienia** oraz czas **Opóźnienie automatycznego kasowania**).

#### Parametry grup alarmowych

Wszystkie parametry z grupy **Ogólne**.

Parametr	Zakres nastaw	Opis
Nazwa grupy	Tekst	Nazwa wprowadzona przez użytkownika. Część nazw jest wprowadzona na stałe (m.in. Alarm, Awaria, Brak łączności itp.)
Parametr	Zakres nastaw	Opis
Ustawienia <i>Parametr zbiorczy</i>	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> Z pamięcią pobudzeń	<input checked="" type="checkbox"/> - pobudzenie sygnalizacji alarmowej jest podtrzymywane do momentu skasowania
	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> Automatyczne kasowanie	<input checked="" type="checkbox"/> - Po czasie ustawionym za pomocą parametru „Opóźnienie automatycznego kasowania” alarm jest samoczynnie kasowany
Opóźnienie automatycznego kasowania	$\geq 1s$	Pobudzenie grupy alarmowej jest samoczynnie kasowane po tym czasie, pod warunkiem ustawienie parametru „Automatyczne kasowanie”
Referencje do alarmów	Lista innych grup alarmowych	Możliwość skierowania pobudzenia grupy do innej zbiorczej grupy

**Sygnalizacja styku** Wszystkie parametry z grupy **Ogólne**.

Ustawienia <i>Parametr zbiorczy</i>	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> Tryb prosty	<input checked="" type="checkbox"/> - dioda świeci, gdy trwa pobudzenie lub do momentu skasowania, gdy pobudzenie ustąpiło, a jest ustawiona pamięć pobudzenia <input type="checkbox"/> - przy nowym pobudzeniu dioda miga. Jeśli pobudzenie zostało skasowane, ale nie ustąpiło dioda świeci światłem ciągłym
	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/> Inwersja przekaźnika	<input checked="" type="checkbox"/> - brak pobudzenia alarmu – przekaźnik wysterowany; pobudzenie alarmu – przekaźnik niewysterowany .

**Sygnalizacja styku**Wszystkie parametry z grupy **Ogólne**.

Parametr	Zakres nastaw	Opis
Wyjście	Lista wyjść sterowniczych stworzona z nazw wprowadzonych w tabeli „Przypisanie zacisków”	Wybór zacisku wyjściowego.
Sposób wykonania polecenia	kopiowanie wartości sygnalizacji	Gdy w parametrach grupy jest ustawiona pamięć pobudzenia przekaźnik wyjściowy jest wysterowany od momentu pobudzenia do momentu skasowania nieaktywnego pobudzenia. Gdy nie jest ustawiona pamięć pobudzenia wtedy stan wysterowania przekaźnika odpowiada stanowi pobudzenia sygnalizacji.
	impuls	Pobudzenie sygnalizacji alarmowej powoduje wygenerowanie na wyjściu impulsu o czasie nastawionym za pomocą parametru „Czas trwania impulsu”
	bez pamięci	Nastawa powoduje pomijanie ustawionego parametru „Z pamięcią pobudzenia”, działa jak w trybie „kopiowanie wartości sygnalizacji”
Parametr	Zakres nastaw	Opis
Czas trwania impulsu	-	Czas pobudzenia wyjścia sterowniczego, gdy parametr „Sposób wykonania polecenia” jest ustawiony na wartość „Impuls”

**Sygnalizacja LED**Wszystkie parametry z grupy **Ogólne**.

Parametr	Zakres nastaw	Opis
----------	---------------	------



Wyjście LED	Lista diod LED	Przypisanie diody LED do danej grupy alarmowej
-------------	----------------	--

### 9.11 Rejestracje pobudzeń i zdarzeń w rejestratorze zakłóceń

Każdy stopień posiada zestaw parametrów pozwalający na rejestrację sygnalizacji pobudzenia i zadziałania danego stopnia, a także umożliwiające wyzwalanie rejestratora zakłóceń od pojawienia się lub zaniku tej sygnalizacji.

Nastawienia związane z rejestracją zakłócenia znajdują się w grupie parametrów **Ogólne**, w poddrzewie parametrów danego zabezpieczenia.

**Tabela 3-2. Parametry rejestracji**

Nazwa stopnia-Pobudzenie-Rec (lub Nazwa stopnia-Zadziałanie-Rec)		
Parametr		Opis
Opcje rejestracji	Rejestrator zakłóceń – rejestracja: <input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Ustawienie znacznika powoduje dodanie sygnału pobudzenia (lub zadziałania) do grupy sygnałów rejestrowanych w rejestratorze zakłóceń.
	Rejestrator zakłóceń – wyzwolenie rejestracji: <input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Ustawienie znacznika powoduje dodanie sygnału pobudzenia (lub zadziałania) do grupy sygnałów wyzwalających rejestrator zakłóceń.
Poziom wyzwalania	Poziom wyzwalania: <input type="checkbox"/> Rosnący • Opadający • Dowolny	Sposób wyzwalania rejestratora zakłóceń: • Rosnący – wyzwolenie od pojawienia się sygnału, <input type="checkbox"/> Opadający – wyzwolenie od zaniku sygnału, • Dowolny – wyzwalanie dowolną zmianą sygnału.

### 9.12 Zabezpieczenie nadprądowe fazowe kierunkowe

I>, I>>	ANSI 67	CVFP
---------	---------	------

### 9.13 Opis

#### 9.13.1 Zasada działania

Zabezpieczenie nadprądowe niezależne, trójfazowe, kierunkowe - posiada dwa stopnie. Zabezpieczenie może działać także w trybie bezkierunkowym.

Do określenia kierunku zwarcia służy kąt fazowy  $\alpha_p = \varphi < U_p; I_p >$  między automatycznie dobieranym napięciem międzyfazowym  $U_p$  i prądem fazowym  $I_p$ . Do wyliczenia kąta służą wyznaczone cyfrowo pierwsze harmoniczne wybranych pomiarów.

Nazwy kierunków działania są umowne – przejęte z zabezpieczeń pracujących na linii dwustronnie zasilanej. Zabezpieczenie można ustawić na działanie:

- **w kierunku szyn** – dla zabezpieczenia w punkcie przyłączenia generatora do sieci dystrybucyjnej to kierunek „w stronę sieci”,

- **w kierunku linii** – dla zabezpieczenia w punkcie przyłączenia generatora do sieci dystrybucyjnej to kierunek „w stronę generatora” □ **bezkierunkowe**.

Kąt  $\alpha_p$  jest korygowany o kąt wewnętrzny  $\alpha_w$ . Jeśli skorygowany kąt fazowy ( $\alpha_p \mp \alpha_w$ ) mieści się w przedziale  $(-90^\circ; +90^\circ)$  to zwarcie występuje w strefie przedniej – w kierunku linii (generatora). W przeciwnym przypadku, dla kątów  $(+90^\circ; +270^\circ)$ , zwarcie jest w strefie tylnej – w kierunku szyn (sieci). Innymi słowy strefa przednia to zakres:

$$-90^\circ - \alpha_w < \alpha_p < 90^\circ - \alpha_w \quad (3-1) \text{ strefa tylna:}$$

$$90^\circ - \alpha_w < \alpha_p < 270^\circ - \alpha_w$$

Napięcie międzyfazowe  $U_p$ , prąd  $I_p$  i kąt środkowy  $\alpha_w$  są automatycznie wybierane przez algorytm w zależności od rodzaju zwarcia. Tabela 3-3 pokazuje sygnały brane do określenia kierunku dla różnych rodzajów zwarć.

### 9.13.2 członu pomiarowego w zależności od rodzaju zwarcia

Rodzaj zwarcia	Sygnały brane do wyliczenia kąta fazowego		Kąt wewnętrzny $\alpha_w$	Zakres kąta $\alpha_p = \varphi < U_p; I_p >$ dla strefy „w kierunku linii” (generatora)
	Prąd $I_p$	Napięcie $U_p$		
1-N	I1	$U_{23} = U_2 - U_3$	$+45^\circ$	$(-135^\circ, +45^\circ)$
2-N	I2	$U_{31} = U_3 - U_1$	$+45^\circ$	$(-135^\circ, +45^\circ)$
3-N	I3	$U_{12} = U_1 - U_2$	$+45^\circ$	$(-135^\circ, +45^\circ)$
Rodzaj zwarcia	Sygnały brane do wyliczenia kąta fazowego		Kąt wewnętrzny $\alpha_w$	Zakres kąta $\alpha_p = \varphi < U_p; I_p >$ dla strefy „w kierunku linii” (generatora)
	Prąd $I_p$	Napięcie $U_p$		
1-2	I1	$U_{23} = U_2 - U_3$	$+60^\circ$	$(-150^\circ, +30^\circ)$
2-3	I3	$U_{12} = U_1 - U_2$	$+30^\circ$	$(-120^\circ, +60^\circ)$
3-1	I3	$U_{12} = U_1 - U_2$	$+60^\circ$	$(-150^\circ, +30^\circ)$
1-2-3	I3	$U_{12} = U_1 - U_2$	$+45^\circ$	$(-135^\circ, +45^\circ)$

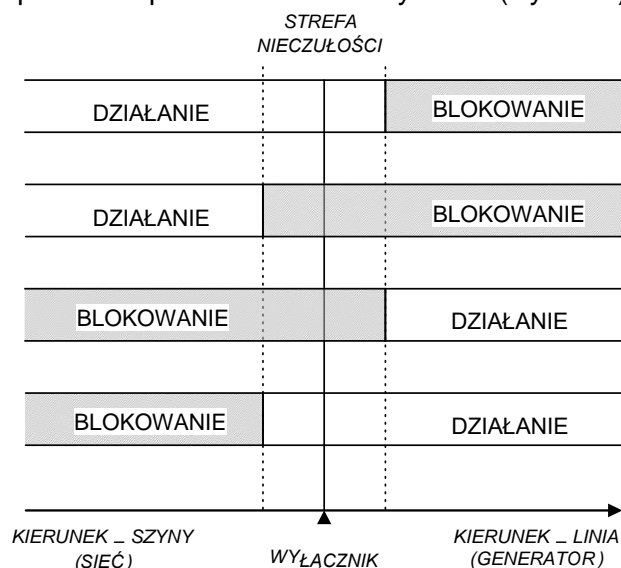
### 9.13.3 Strefa nieczułości

Strefa nieczułości to obszar, w którym zabezpieczenie nie jest w stanie określić kierunku zwarcia. Występowanie strefy nieczułości jest związane z minimalną wartością napięcia, które może zmierzyć sterownik (im zwarcie jest bliższe punktowi zabezpieczeniowemu, tym mniejsze mierzone napięcie).

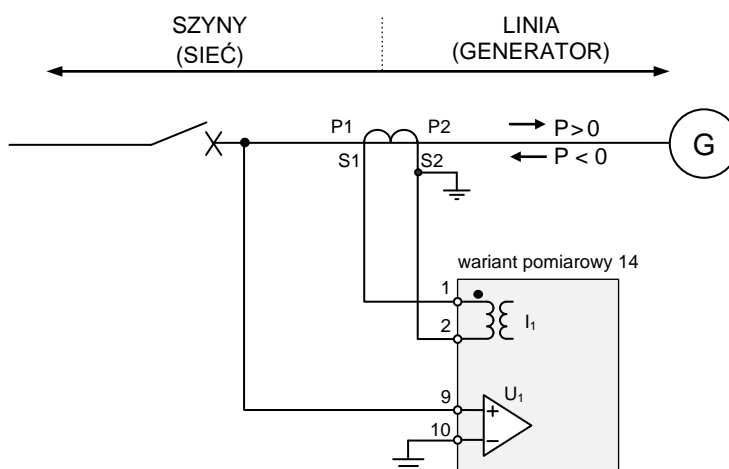
Zabezpieczenie można ustawić na:

- działanie w strefie nieczułości,
- blokowanie w strefie nieczułości.

W połączeniu z działaniem w kierunku linii lub w kierunku szyn otrzymujemy cztery możliwe tryby pracy zabezpieczenia przedstawione na rysunku (Rys. 3-6).



Rys. 3-6 Tryby pracy zabezpieczenia kierunkowego



Rys. 3-7 Przyjęta kierunkowość zabezpieczenia nadprądowego na przykładzie fazy  
1 Moc płynąca w stronę sieci ma znak ujemny.

## 9.14 Parametry

### 9.14.1 Parametry ruchowe, blokada

⚠ Każdy ze stopni ma niezależny zestaw parametrów

Grupy parametrów: N – Zabezpieczenia-Nastawy, B – Zabezpieczenia-Blokady, O – Ogólne.

Parametr	Grupa	Zakres nastaw	Opis
Tryb pracy (blokada)	B	Funkcja aktywna Funkcja nieaktywna	Parametr trwale aktywuje / dezaktywuje stopień

Nazwa	O	tekst	Możliwość wprowadzenia własnej nazwy stopnia
Wartość progowa	N	0,025 ... 20,0 I <sub>n</sub>	Prąd rozruchowy
Opóźnienie zadziałania	N	0 ÷ 600 s	Czas od przekroczenia wartości progowej do zadziałania zabezpieczenia
Stabilizacja od 2. harm.	N	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Blokowanie stopnia w przypadku przekroczenia nastawionej zawartości 2. harmonicznej w prądach fazowych
Kierunek działania	N	W kierunku linii	Patrz opis działania
		W kierunku szyn	
		Bezkierunkowe	
Sposób działania	N	Wyłączanie	Działanie na wyłączenie wyłącznika
		Sygnalizacja	Tylko sygnalizacja
		Lokalne	Brak wyłączenia i sygnalizacji
Blokada w strefie nieczułości	N	<input checked="" type="checkbox"/> tak / <input type="checkbox"/> nie	Określa czy zabezpieczenie ustawione w trybie kierunkowym ma działać, jeśli napięcie jest zbyt małe do wyznaczenia kąta (kierunku)
Parametr	Grupa	Zakres nastaw	Opis
Filtracja pobudzenia	N	0 ÷ 500 ms	Pobudzenia krótsze od nastawionego czasu są ignorowane. Filtracja pomijana, gdy opóźnienie zadziałania krótsze od czasu filtracji. Nastawa 0 wyłącza filtrację.
Filtracja odpadu	N	0 ÷ 500 ms	Filtracja chwilowych odzwzbudzeń – podtrzymuje stan pobudzenia zabezpieczenia w czasie chwilowych odzwzbudzeń. Nastawa 0 wyłącza filtrację.

### 9.15 Wejścia blokujące / kontrolne

Każdy ze stopni ma cztery wejścia kontrolne:

- Wstrzymanie,
- Blokada 1, Blokada 2,
- Odstawienie modułu.

Stan wszystkich wejść kontrolnych można rejestrować w rejestratorze zakłóceń.

### 9.16 Alarmy

Każdy ze stopni może generować sygnalizację alarmową:

- pobudzenia,

- zadziałania,

### **9.17 Rejestracje**

Do rejestracji zakłóceń można dodać sygnalizację pobudzenia i zadziałania obu stopni. Sygnały te mogą wyzwalać rejestrator.

## 10 Lista sygnałów

Lista sygnałów, pomiarów i sterowań PV 150kWp przykład				
Lp.	Sygnał	Indeks DNP	Stan wysoki (1)	Stan niski (0)
SYGNALIZACJA				
1	Łączność z zabezpieczeniem dodatkowym	0	brak	poprawna
2	Rozłącznik VCB GIS w polu zasilającym (nr 1 RSN)	10	Załączony	Wyłączony
3	Rozłącznik VCB GIS w polu zasilającym (nr 1 RSN)	11	Błąd	Ustąpienie błędu
4	Uziemnik VCB GIS w polu zasilającym (nr 1 RSN)	12	Zamknięty	Otwarty
5	Uziemnik VCB GIS w polu zasilającym (nr 1 RSN)	13	Błąd	Ustąpienie błędu
6	Rozłącznik VCB GIS w polu transformatorowym (nr 3 RSN)	14	Zamknięty	Otwarty
7	Rozłącznik VCB GIS w polu transformatorowym (nr 3 RSN)	15	Błąd	Ustąpienie błędu
8	Uziemnik VCB GIS w polu transformatorowym (nr 3 RSN)	16	Zamknięty	Otwarty
9	Uziemnik VCB GIS w polu transformatorowym (nr 3 RSN)	17	Błąd	Ustąpienie błędu
10	ROZŁĄCZNIK w RG-NN zasilający PV	18	Zamknięty	Otwarty
11	ROZŁĄCZNIK w RG-NN zasilający PV	19	Błąd	Ustąpienie błędu
12	Wyłącznik nN	20	Załączony	Wyłączony
13	Wyłącznik nN	21	Błąd	Ustąpienie błędu
14	Zadziałanie $U_0 > t$	40	Zadziałanie	
15	Zadziałanie $U > t$	41	Zadziałanie	
16	Zadziałanie $U < t$	42	Zadziałanie	
17	Zadziałanie $f > t$	43	Zadziałanie	
18	Zadziałanie $f < t$	44	Zadziałanie	
19	Zadziałanie $df/dt <$	45	Zadziałanie	



20	Zadziałanie $df/dt >$	46	Zadziałanie	
21	Napięcie zasilania 230V/24V DC AC	47	Zanik	Obecne
22	Pojemność baterii	48	Zaniżone	W normie
23	Praca z baterii	49	Sygnał	Koniec sygnału

<b>POMIARY</b>				
	<b>Pomiary systemowe</b>		<b>Jednostka</b>	<b>Mnożnik</b>
24	Jakość sygnału	0	kreska	x1
25	Jakość sygnału	1	dBm	x0,1
	<b>Analizator microBEL</b>			
26	0,4kV Prąd fazowy IL1	2	A	x0,1
27	0,4kV Prąd fazowy IL2	3	A	x0,1
28	0,4kV Prąd fazowy IL3	4	A	x0,1
29	0,4kV Napięcie UL1	5	kV	x0,1
30	0,4kV Napięcie UL2	6	kV	x0,1
31	0,4kV Napięcie UL3	7	kV	x0,1
32	0,4kV Napięcie UL12	8	kV	x0,1
33	0,4kV Napięcie UL23	9	kV	x0,1
34	0,4kV Napięcie UL31	10	kV	x0,1
35	0,4kV Moc Czynna P	11	kW	x0,1
36	0,4kV Moc bierna Q	12	kVar	x0,1
37	0,4kV Współczynnik mocy $\cos\phi$	13	-	x0,001
38	Wartość mocy czynnej	14	kW	x0,1
39	Wartość mocy biernej	15	kVar	x0,1
<b>STEROWANIE</b>				
40	Wyłącznik nN	1	Wyłącz	
41	Wyłącznik nN	2	Załącz	
42	Wyłącznik nN	3	Zdalne	
43	Wyłącznik nN	4	Lokalne	

## 11 PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Podczas realizacji robót budowlanych występują zagrożenia związane z pracami przy:

- robotach ziemnych – praca poniżej poziomu gruntu, zagrożenie maszynami roboczymi, zagrożenie środkami transportowymi,
- robotach montażowych – porażenie prądem, upadek z wysokości, zagrożenie maszynami roboczymi, środkami transportu, prace spawalnicze,

Wszystkie wyżej wymienione zagrożenia mogą zaistnieć w czasie wykonywania prac budowlanych, gdy wykonujący je pracownicy nie będą przestrzegać bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Sporadycznie w czasie prac budowlanych mogą wystąpić inne nagłe zdarzenia.

Praca na wysokości

- W czasie remontu do zabezpieczeń stanowisk pracy na wysokości należy stosować balustrady lub siatki ochronne, względnie siatki bezpieczeństwa. Jeśli nie można zastosować środków ochrony zbiorowej, należy stosować szelki bezpieczeństwa.

Zagrożenia elektryczne

- Przeprowadzić pomiary w zakresie skuteczności działania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej. Przewody elektryczne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez podwieszanie ich lub ułożenie w korytkach.
- Zabronione jest urządzenie stanowisk pracy, składowisk materiałów i elementów budowlanych lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod liniami napowietrznymi lub w odległości (licząc w poziomie) od skrajnych przewodów poniżej:
  - 1) 2 m – dla linii NN,
  - 2) 5 m – dla linii WN do 15 kV,
  - 3) 10 m – dla linii WN do 30 kV,
  - 4) 15 m – dla linii WN powyżej 30 kV.
- W razie stosowania urządzeń załadowczo-wyładowczych zachowanie odległości podanych odnosi się do najdalej wysuniętego punktu ruchomego lub stałego elementów tych urządzeń oraz ładunku transportowanego tymi urządzeniami.
- Skrzynki rozdzielcze prądu do zasilania urządzeń mechanicznych na placu budowy powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. Skrzynki te powinny być tak rozmieszczone na placu budowy, aby odległość od urządzeń zasilanych była jak najkrótsza i nie większa niż 50 m.
- Połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi powinny być wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących te urządzenia oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

- Kontrola okresowa stanu urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinna odbywać się, co najmniej dwa razy w roku, w okresach najmniej korzystnych dla stanu izolacji tych urządzeń i ich oporności, a ponadto:
  - 1) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian, przeróbek i napraw zarówno elektrycznych, jak i mechanicznych,
  - 2) przed uruchomieniem urządzenia, które nie było czynne przez okres jednego miesiąca lub dłużej,
  - 3) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.
- Przy zastosowaniu w budowlanych urządzeniach elektrycznych przełącznika ochronnego należy sprawdzać działanie tego przełącznika każdorazowo na początku każdej zmiany.

#### Praca na wysokości

Rusztowania powinny:

- posiadać pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla zatrudnionych oraz do składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów,
- mieć konstrukcję dostosowaną do przeniesienia działających obciążeń,
- zapewniać bezpieczną komunikację pionową i swobodny dostęp do stanowisk pracy,
- stwarzać możliwość wykonywania pracy w pozycji niepowodującej nadmiernego wysiłku,

Ponadto:

- rusztowania typowe powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami norm,
- rusztowania nietypowe powinny być wykonane zgodnie z projektem,
- rusztowania inwentaryzowane powinny być zaopatrzone w atest wytwórni, a ich montaż powinien być dokonywany zgodnie z instrukcją producenta,
- pracownicy zatrudnieni przy ustawianiu i rozbiórce rusztowań powinni być przeszkoleni w zakresie wykonywania danego rodzaju rusztowań,
- przy wykonywaniu robót na wysokości pracownicy powinni być zabezpieczeni pasami ochronnymi z linką umocowaną do stałych elementów konstrukcji budowli lub wznoszonych (rozbiieranych) rusztowań,
- przy wznoszeniu lub rozbiórce rusztowań należy wyznaczyć strefę niebezpieczną,

Zabronione jest ustawianie i rozbiieranie rusztowań:

- o zmroku, jeżeli nie zapewniono oświetlenia zapewniającego dobrą widoczność,
- w czasie gęstej mgły, opadów deszczu i śniegu oraz gołoledzi,
- podczas burzy i wiatru o szybkości przekraczającej 10 m/s,

Ponadto:

- użytkowanie rusztowania dopuszczalne jest po dokonaniu jego odbioru przez nadzór techniczny, potwierdzonego zapisem w dzienniku budowy,
- na rusztowaniu powinna być wywieszona tablica informująca o dopuszczalnej wielkości obciążenia pomostów,
- obciążanie pomostów rusztowań materiałami ponad ustaloną ich nośność i gromadzenie się pracowników na pomostach jest zabronione,
- wchodzenie i schodzenie z rusztowań powinno odbywać się w miejscach do tego przeznaczonych,
- wspinanie się po stojakach, podłużnicach, leżniach i poręczach rusztowań jest zabronione,
- pionowy komunikacyjny, schodnie i pomosty rusztowań należy utrzymywać w czystości, a w okresie zimy oczyszczać ze śniegu i posypywać piaskiem,
- pozostawianie narzędzi przy krawędziach pomostów rusztowań jest zabronione,
- jednoczesna praca na dwóch pomostach roboczych znajdujących się w jednym pionie jest dozwolona pod warunkiem zastosowania odpowiedniego zabezpieczenia, np. szczelnego daszku ochronnego,
- rusztowania powinny być sprawdzane okresowo, a ponadto po silnym wietrze, opadach atmosferycznych i przerwach roboczych dłuższych niż 10 dni,

#### Wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych

- W ogrodzeniu placu budowy wykonane będą oddzielne bramy dla ruchu pieszego i pojazdów drogowych.
- Na terenie budowy wykonane zostaną drogi stałe, które po zakończeniu budowy będą wykorzystywane przez inwestora.
- Miejsca, strefy niebezpieczne, zagrażające życiu lub zdrowiu ludzi będą oznakowane.
- Oznakowane zostaną drogi dojazdowe umożliwiające w razie pożaru dojazd straży pożarnej oraz ewakuację. Drogi te w każdej chwili będą w pełni dostępne.

#### Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do pracy

- Pracownicy pracujący przy budowie, przed przystąpieniem do pracy przechodzą instruktaż stanowiskowy prowadzony przez kierownika lub bezpośrednio przełożonego. Instruktaż odbywają pracownicy również wtedy, gdy zmieniają stanowisko pracy, wprowadzona zostaje nowa technologia lub materiał. Fakt odbycia instruktażu pracownicy potwierdzają własnoręcznym podpisem w dzienniku szkoleń, który znajduje się u kierownika budowy.
- Wszyscy pracownicy wyposażeni są w odzież i obuwie robocze oraz środki ochrony indywidualnej wymagane na danym stanowisku pracy. Odzież i obuwie robocze oraz środki ochrony indywidualnej posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa.

- Określono wykaz stanowisk i rodzaje prac, które powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby i są to: osoby z uprawnieniami energetycznymi typu E
- W sytuacjach awaryjnych, zagrożenia, wypadku opracowano instrukcję postępowania w takich sytuacjach.
- Pracownicy pracujący na budowie zostaną zapoznani z obowiązującymi instrukcjami.
- Bezpośredni nadzór nad wykonywaną pracą przez pracowników, przestrzeganie przepisów BHP i ppoż. sprawują pracownicy bezpośredniego nadzoru, jak również kierownik budowy i pracownik służby BHP.

Sposób przechowywania, przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy

- Wszystkie materiały i preparaty będą dostarczane na teren budowy w oryginalnych opakowaniach i pojemnikach.
- Preparaty i materiały niebezpieczne przechowywane będą w oddzielnych pomieszczeniach. Pomieszczenia te będą oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób postronnych.
- Nadzór i wydawanie materiałów niebezpiecznych i preparatów odbywać się będzie pod nadzorem osoby upoważnionej przez kierownika budowy.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z robót budowlanych

- W czasie wykonywania robót budowlanych będą stosowane dostępne środki techniczne, mające na celu ograniczenie oraz wyeliminowanie zagrożeń mogących wystąpić na budowie.
- Wprowadzenie środków technicznych zmniejszy wysiłek fizyczny pracowników.

Miejsce przechowywania dokumentacji budowy i innych dokumentów

- Wszystkie dokumenty budowy, dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń eksploatowanych na budowie oraz dokumentacja szkoleń znajdować się będzie w biurze budowy. Odpowiedzialny za kompletną dokumentację będzie kierownik budowy.

Punkt pierwszej pomocy przedlekarskiej

- Punkt pierwszej pomocy przedlekarskiej znajduje się w biurze kierownika budowy.
- Osoby przeszkolone w zakresie udzielania pierwszej pomocy.

Telefony alarmowe

- Numery telefonów alarmowych wywieszone są na tablicy informacyjnej
- Pogotowie ratunkowe **999**
- Straż Pożarna **998**
- Komisariat Policji **997**
- Ratunkowy telefon komórkowy **112**

- Wypadek przy pracy musi być natychmiast zgłoszony kierownikowi budowy, a pod jego nieobecność – koordynatorowi ds. BHP, z jednoczesnym wstrzymaniem robót w miejscu wypadku. Dalsze postępowanie – zgodnie z instrukcją postępowania.



**2 Zestawienie mocy przyłączeniowej**

zgodnie z Normą N-SEP-E-002

nazwa	Grupa odbiorników	ilość	P <sub>i</sub>		k <sub>j</sub> wsp. jedn.	k <sub>w</sub> wsp. wykorzyt.	cosj	tgj	Moc zapotrzebowana		I obliczeniowe	KABEL		
									P	Q				
			kW						kW	kVar	A	TYP		I <sub>dd</sub>
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
T1	oświetlenie	1,00	13,50	13,50	0,500	1,00	0,96	0,29	6,8	1,97	10,15	YKY 5x		
T1	gniazda ogólne	1,00	59,10	59,10	0,500	1,00	0,96	0,29	29,6	8,62	44,43	YKY 5x		
T1			72.60		0.50	1.00	0.96	SUMA	36.3		54.58	YKY 5x	35.0	126

ENERGIA 0,15 39 748,50

nazwa	Grupa odbiorników	ilość	P <sub>i</sub>		k <sub>j</sub> wsp. jedn.	k <sub>w</sub> wsp. wykorzyst.	cosj	tgj	Moc zapotrzebowana		I obliczeniowe	KABEL		
									P	Q				
			kW						kW	kVar	A	TYP		I <sub>dd</sub>
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
TK	gniazda rezerwa	1,00	60,50	60,50	0,700	1,00	0,96	0,29	42,4	12,35	63,67	YKY 5x		
TK			60,50		0,70	1,00	0,96	SUMA	42,4		63,67	YKY 5x	35,0	126

ENERGIA 0,30 92 746,50

nazwa	Grupa odbiorników	ilość	P <sub>i</sub>		k <sub>j</sub> wsp. jedn.	k <sub>w</sub> wsp. wykorzyst.	cosj	tgj	Moc zapotrzebowana		I obliczeniowe			
									P	Q		KABEL		
			kW						kW	kVar	A	TYP		I <sub>dd</sub>
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
TW	wentylacja	1,00	74,20	74,20	0,700	1,00	0,96	0,29	51,9	15,15	78,09	YKY 5x		
TW			74,20		0.70	1.00	0.96	SUMA	51.9		78.09	YKY 5x	50.0	153

ENERGIA 0,30 113 748,60

nazwa	Grupa odbiorników		P <sub>i</sub>		k <sub>j</sub> wsp. jedn.	k <sub>w</sub> wsp. wykorzyt.	cosj	tgj	Moc zapotrzebowana		I obliczeniowe	KABEL		
		ilość							P	Q				
			kW						kW	kVar	A	TYP		I <sub>dd</sub>
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
T1			72,60		0,40	1,00	0,96		36,30		54,58	YKY 5x	35,00	126,00
TK		1,00	60,50	60,50	0,70	1,00	0,96	0,29	42,35	12,35	63,67	YKY 5x	35,00	126,00
TW		1,00	74,20	74,20	0,70	1,00	0,96	0,29	51,94	15,15	78,09	YKY 5x	50,00	153,00
	elektromobilość	10,00	3,70	37,00	1,00	1,00	0,96	0,29	37,00	10,79	55,63	YKY 5x	35,00	126,00
	suma		171,70			1,00	0,96	SUMA	167,59		251,97	YKY 5x	150,00	319,00

ENERGIA 0,30 367 022,10

fotowolt		83,50	1,00	83,50	1,000	1,00	0,96	0,29	83,5	24,35	125,54	YKY 5x	70,0	196
----------	--	-------	------	-------	-------	------	------	------	------	-------	--------	--------	------	-----

**12 Rysunki:**

- 12.1 RZUT PARTERU – INSTALACJE SIŁOWE,**
- 12.2 RZUT PARTERU – INSTALACJE OŚWIETLENIOWE,**
- 12.3 RZUT KONDYGNACJI TECHNICZNEJ – INSTALACJE OŚWIETLENIOWE**
- 12.4 RZUT PARTERU – INSTALACJE WENTYLACJI,**
- 12.5 RZUT KONDYGNACJI TECHNICZNEJ – INSTALACJE WENTYLACJI**
- 12.6 RZUT DACHU – INSTALACJE ODGROMOWE,**
- 12.7 RZUT PARTERU – TRASY KABLOWE,**
- 12.8 RZUT KONDYGNACJI TECHNICZNEJ – TRASY KABLOWE**
- 12.9 SCHEMAT ZASILANIA,**
- 12.10 SCHEMAT TABLICY T1,**
- 12.11 SCHEMAT TABLICY T1**
- 12.12 SCHEMAT TABLICY T1**
- 12.13 WIDOK ZŁĄCZA ZASILANIA PODSTAWOWEGO**
- 12.14 WIDOK ZŁĄCZA ZASILANIA REZERWOWEGO**
- 12.15 SCHEMAT TABLICY TK**
- 12.16 SCHEMAT TABLICY TK**
- 12.17 SCHEMAT TABLICY WENTYLACJI TW,**
- 12.18 SCHEMAT PODŁĄCZENIA AGREGATU**
- 12.19 Schemat szafy IT**
- 12.20 Schemat PV**
- 12.21 Panele na mikroinwerterach pole nr 1**
- 12.22 Panele na mikroinwerterach pole nr 2**
- 12.23 Panele na mikroinwerterach pole nr 3**
- 12.24 Panele na mikroinwerterach pole nr 4**
- 12.25 Połączenia microBEL do sieci i sterowania telemechaniki**
- 12.26 Układ wyłącznika Pożarowego ROP do PV 150kWp schemat.**
- 12.27 Lista wejść wyjść sterownika microBEL sygnały**
- 12.28 wejść wyjść sterownika 24V**
- 12.29 Widok ogólny rozdzielnic RG-PV z rozmieszczeniem aparatów**
- 12.30 Rozmieszczenie aparatów i szyn AC na płycie montażowej**