

# GLOBAL Albert Dragan

ul. Ponikwoda 28, 20-135 Lublin, ☎ +48 516 126 333

✉ instalatorzy@tlen.pl , global projekty.pl

## PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY TOM III INSTALACJE ELEKTRYCZNE

<b>Nazwa inwestycji</b>	<b>PRZEBUDOWA, NADBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU PROKURATURY W LUBLINIE PRZY UL. OKOPOWEJ 2A</b>
<b>Inwestor Lokalizacja</b>	PROKURATURA REGIONALNA W LUBLINIE UL. OKOPOWA 2A 20-950 LUBLIN
<b>Jednostka projektowa</b>	GLOBAL Albert Dragan, ul. Ponikwoda 28, 20-135 Lublin
<b>Kat. obiektu</b>	XII – BUDYNKI ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ

BRANŻA ELEKTRYCZNA IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
projektant: <b>mgr inż. Tomasz Kopeć</b> uprawnienia do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>LUB/0132/ PWOE/10</b>	
<b>Opracował: inż. Bernard Kopeć</b>	---	
sprawdzający: <b>mgr inż. Andrzej Łukaszuk</b> uprawnienia do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>LUB/0028/ PWBE/23</b>	
Lublin, lipiec 2024		

## Spis treści

1	Oświadczenie projektantów .....	4
2	Uprawnienia oraz zaświadczenia z OIIB Projektanta i Sprawdzającego .....	5
3	Zakres projektu .....	9
<b>3.1</b>	<b>PRZYŁĄCZA .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2</b>	<b>DEMONTAŻE .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3</b>	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....</b>	<b>9</b>
4	Podstawa opracowania .....	9
5	Charakterystyka obiektu .....	11
6	Tablica pomiarowa .....	11
7	Zasilanie obiektu i złącze ZK-PWP .....	11
8	Rozdzielnica główna RGnN .....	11
9	Zasilacz UPS .....	12
10	Rozdzielnice piętrowe .....	12
11	Instalacje elektryczne - wymagania ogólne .....	12
12	Demontaże .....	13
13	Konstrukcje wsporcze .....	13
14	Oświetlenie .....	14
<b>14.1</b>	<b>OŚWIETLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE .....</b>	<b>14</b>
<b>14.2</b>	<b>CENTRALNA BATERIA .....</b>	<b>15</b>
<b>14.3</b>	<b>OŚWIETLENIE KIERUNKOWE .....</b>	<b>15</b>
15	Instalacje gniazd 230~ i zestawów gniazd 400/230~ .....	15
16	Zasilanie i sterowanie instalacji sanitarnych .....	15
17	Instalacje uziemiające .....	16
18	Instalacje podgrzewania rynien, rur spustowych .....	16
19	Instalacje odgromowe .....	17
20	Instalacje fotowoltaiczne .....	17
21	Obliczenia dla instalacji fotowoltaicznej .....	25
22	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	27
23	Ochrona od porażeń .....	27
24	Wytyczne BHP .....	27
25	Ochrona pożarowa obiektu .....	27
26	Uwagi końcowe .....	28
27	Obliczenia .....	30
27.1	Bilans mocy etapu .....	30
27.2	Dobór kabli i zabezpieczeń .....	34
28	Zestawienie rysunków .....	35
<b>T-III-01</b>	<b>- PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – RZUT PODDASZA .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-02</b>	<b>- PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH- RZUT PARTERU .....</b>	<b>35</b>

<b>T-III-03 - PLAN INSTALACJI ODGROMOWYCH I FOTOWOLTAICZNYCH - RZUT DACHU .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-04 - PLAN KONSTRUKCJI WSPORCZYCH- RZUT PODDASZA .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-05 - SCHEMAT ROZDZIELNICY RGNN .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-06 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TP0.3 .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-07 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TP0.K3 .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-08 - WIDOK ROZDZIELNICY TP0.3,TP0.K3.....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-09 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TP4.1 .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-10 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TP4.K1 .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-11 - WIDOK ROZDZIELNICY TP4.1,TP4.K1 .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-12 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TP4.3 .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-13 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TP4.K3 .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-14 - WIDOK ROZDZIELNICY TP4.3,TP4.K3.....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-15 - SCHEMAT INSTALACJI PV .....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-16 - SCHEMAT INSTALACJI KNX PROKURATURY OKRĘGOWEJ.....</b>	<b>35</b>
<b>T-III-17 - SCHEMAT INSTALACJI KNX PROKURATURY REGIONALNEJ.....</b>	<b>35</b>

## **1 Oświadczenie projektantów**

Na podstawie art. 34, ust. 3d, punkt 3 oraz art. 34, ust. 3e ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682, 553, 967, 1506, 1597, 1681, 1688, 1762, 1890, 1963, 2029) oświadczamy, że:  
**„Projekt Techniczny i Wykonawczy - PRZEBUDOWA, NADBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU PROKURATURY W LUBLINIE PRZY UL. OKOPOWEJ 2A.”**  
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**Adres obiektu: PROKURATURA REGIONALNA W LUBLINIE**  
**UL. OKOPOWA 2A**  
**20-950 LUBLIN**

**Inwestor: PROKURATURA REGIONALNA W LUBLINIE**  
**UL. OKOPOWA 2A**  
**20-950 LUBLIN**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Tomasz Kopeć  
nr upr. proj. LUB/0132/PWOE/10  
do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych

Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Łukaszuk  
nr upr. proj. LUB/0028/PWBE/23  
do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych

## 2 Uprawnienia oraz zaświadczenia z OIIB Projektanta i Sprawdzającego

- 2 -

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

**Pan Tomasz Robert KOPEĆ**

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 2 oraz art.13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowanie wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- bez ograniczeń

II. Na mocy § 15 ust.1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.

dr inż. Bogdan Jędrzyński



Lublin, dnia 8 grudnia 2010 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42, z późn. zm., art. 13 ust. 1 pkt. 112, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm., oraz § 11 ust. 1 pkt. 1, § 12, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Tomasz Robert KOPEĆ**

magister inżynier

urodzony dnia 21 września 1971 r. w Lublinie

otrzymał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny : LUB/0132/PWOWE/10**

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

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy - Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.

dr inż. Bogdan Jędrzyński

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Kopeć  
ul. Paderewskiego 14/38,  
20-860 Lublin
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. aa



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-JI2-H4Y-D8N \*

Pan Tomasz Robert Kopeć o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0067/11

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-04-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-03-12 13:57:32 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

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

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

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





LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 26 czerwca 2023 r.

LUB/OKK/7131-7132/122/2022

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j.: Dz. U. z 2023 r. poz. 551) i art. 12 ust. 2 pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4e oraz art. 15a ust. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j.: Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j.: Dz. U. z 2023 r. poz. 715 z późn. zm., zwaną dalej – „K.p.a.”), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Andrzej ŁUKASZUK

magister inżynier

ur. dnia 29 stycznia 1992 r. w Międzyrzeczu Podlaskim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0028/PW/BE/23

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

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

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:  
§ 1. W przypadku zaskarżenia decyzji, odwołania od decyzji, odwołania od zrzeczenia się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję,  
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.  
W przypadku złożenia przez stronę o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek  
mgr inż. Dariusz Zaorski

Przewodniczący  
mgr inż. Grzegorz Dębowski

Otrzymuje:  
Pan Andrzej ŁUKASZUK  
ul. Białozłowa 13/3  
20-224 Lublin

2. Okręgowa Rada Lubelskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa



- 2 -

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

Pan Andrzej ŁUKASZUK

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 + 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
- 3) kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów;
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego;
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

II. Na mocy art. 15a ust. 1 i 22 ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek  
mgr inż. Dariusz Zaorski

Członek  
mgr inż. Maria Kotler

Przewodniczący  
mgr inż. Grzegorz Dębowski



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-UD8-2SM-KGK \*

Pan Andrzej Łukaszuk o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0159/23

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-08-01 14:48:01 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.

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

 Podpis jest prawdziwy  
Opisany: Joanna Gieroba  
Wzrost: 170 cm  
Data: 2023-08-01 14:48:01  
Lubelska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa



### **3 Zakres projektu**

#### **3.1 Przyłącza**

Istniejące, wykonane w poprzednich etapach.

#### **3.2 Demontaże**

Projekt obejmuje demontaże istniejących urządzeń i okablowania instalacji elektrycznych zainstalowanych na dachu.

Materiały z demontażu należy zutylizować (lub zabudować ponownie po wykonaniu nadbudowy – zgodnie z dalszą częścią opisu) zgodnie ze stosownymi przepisami, Inwestor zastrzega sobie prawo do przejrzania zdemontowanych elementów instalacji i wyboru tych o zadowalającym stanie technicznym w celu ich późniejszego wykorzystania. **Wykonawca robót ponosi koszty utylizacji materiałów z demontażu.**

#### **3.3 Instalacje elektryczne**

Projekt obejmuje instalacje elektryczne dla budynku w obrębie opracowywanej części budynku:

- Zabudowę nowych zabezpieczeń w istn. rozdzielniach zgodnie z potrzebami
- Montaż konstrukcji wsporczych dla prowadzenia WLZ-tów,
- Instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- Instalacja centralnej baterii,
- Instalacja gniazd wtykowych ogólnych,
- Instalacje zasilające dla urządzeń wentylacji, klimatyzacji, agregatów chłodniczych, suszarek, lodówek i pozostałych urządzeń technologicznych,
- Zasilanie urządzeń teletechnicznych,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja uziemiająca podstawowa i teletechniczna;
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja podgrzewania rynien i rur spustowych,
- Instalacja fotowoltaiczna,
- Ochrona przeciwpożarowa
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przeciwprzepięciowa

UWAGA: Z opracowania wyłączono fabryczne rozdzielnice zasilająco-sterownicze dla central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, sterowniki węzła cieplnego wraz z instalacją AKPiA – Instalacje te wraz z rozdzielnicami/sterownikami powinny być wykonane i dostarczone przez dostawcę urządzeń, jako funkcjonalny komplet z urządzeniami objęty jednolitą gwarancją oraz rękojmią.

### **4 Podstawa opracowania**

1. Umowa z Inwestorem
2. Uzgodnienia bieżące ze służbami technicznymi Użytkownika
3. Przepisy i Normy (lub równoważne do wskazanych norm):
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo Budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz 682, 553, 967, 1506, 1597, 1681, 1688, 1762, 1890, 1963, 2029)
  - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1213).
  - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2022 r. poz. 2057, z 2023 r. poz. 1088, 1560. Dz.U.2016.191).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225).

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r o ochronie danych osobowych.
- Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o ochronie baz danych
- Ustawa z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym
- Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne
- Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 lipca 2011 r. w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 roku w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych
- Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 21 kwietnia 1995 r. w sprawie warunków technicznych zasilania energią elektryczną obiektów budowlanych łączności
- Zarządzenie Nr 45 Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 maja 2008 r. w sprawie postępowania z materiałami archiwalnymi i dokumentacją niearchiwalną w archiwach wyodrębnionych podległych Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji lub przez niego nadzorowanych
- PN-EN 50290-4-2:2015-01 – Kable telekomunikacyjne -- Część 4-2: Ogólne warunki stosowania kabli -- Przewodnik stosowania
- PN-EN 50565-1:2014-11 – Przewody elektryczne -- Wytyczne stosowania przewodów na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U0/U)
- PN-HD 603 S1:2006 – Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- PN-EN 61140:2016-07 – Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -- Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-42:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-HD 60364-4-43:2012 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-4-46:2017-01 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-5-51:2011 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
- PN-HD 60364-5-53:2016-02 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-54:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne

- PN-HD 60364-5-534:2016-04 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- PN-HD 60364-5-559:2012 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-6:2016-07 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- PN-IEC 60364-5-52:2002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PKN-CLC/TS 61643-12:2007 – Low-voltage surge protective devices -- Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power systems -- Selection and application principles
- PN-EN IEC 60099-5:2018-08 – Ograniczniki przepięć -- Część 5: Zalecenia wyboru i stosowania
- PN-EN 60947-1:2010 – Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-1:2011 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-2:2011 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- PN-EN ISO 13943:2017-10 – Bezpieczeństwo pożarowe – Terminologia
- PN-HD 60364-7-712:2016-05E Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- PN-EN 60269-6:2011 „Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Część 6 – wymagania dotyczące wkładek topikowych do zabezpieczania fotowoltaicznych systemów energetycznych
- PN-EN 50618:2015-03 Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

## **5 Charakterystyka obiektu**

- Napięcie sieci nN: 0,4 kV
- Częstotliwość napięcia: 50 Hz
- Zabezpieczenie przedlicznikowe: 315 A
- Miejsce przyłączenia: istniejąca rozdzielnica nN 0,4 kV w stacji transformatorowej K-105 (granica własności: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w rozdzielni nN w stacji trafo w kierunku instalacji odbiorcy).

## **6 Tablica pomiarowa**

Instalacje wykonane.

## **7 Zasilanie obiektu i złącze ZK-PWP**

Instalacje wykonane.

## **8 Rozdzielnica główna RGnN**

Rozdzielnica wykonana wg projektu dla I etapu inwestycji.

Niniejszy projekt obejmuje wykorzystanie istniejącej części rezerwy pożarowej RPOŻ zabezpieczeń dla nowych zasilaczy ppoż.

**WSZYSTKIE WYPROWADZENIA KABLI WYKONAĆ PRZEZ ZACISKI POŚREDNICZĄCE ZABUDOWANE NAD ZABEZPIECZENIAMI.**

Wytrzymałość zwarciowa aparatury modułowej min. 10 kA.

Układ sieci zasilającej i odbiorczej TN-S. W złączu ZK-PWP podział sieci, całość instalacji od rozdzielnic głównej z wydzielonym przewodem ochronnym PE.

Po podłączeniu nowych obwodów należy sprawdzić i dokręcić połączenia śrubowe aparatury i osprzętu elektrycznego oraz połączeń przewodów – zacisków. Momenty dokręcenia śrub zgodne z DTR producenta rozdzielnic. Rozdzielnice winny spełniać postanowienia normy PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne” (lub równoważnej do wskazanej normy). Wraz z rozdzielnicami producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach.

## **9 Zasilacz UPS**

Istniejący, bez zmian.

## **10 Rozdzielnice piętrowe**

Należy zastosować rozdzielnice wykonane w II klasie izolacji przeznaczone dla aparatury modułowej, IP min. 44 (IP65 odporna na UV dla rozdzielnic wentylacji oraz rozdzielnic fotowoltaiki na dachu).

Rozdzielnice wyposażone będą w:

- Główny wyłącznik prądu – modułowe rozłączniki obciążenia
- Lampki kontrolne obecności napięcia
- Ochronniki przepięciowe typu II
- Wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe oraz zwarciowe dla zabezpieczenia obwodów odpływowych
- Aparaturę sterującą i kontrolną (wg potrzeb / schematy rozdzielnic)

## **WSZYSTKIE WYPROWADZENIA KABLI WYKONAĆ PRZEZ ZACISKI POŚREDNICZĄCE ZABUDOWANE NAD ZABEZPIECZENIAMI.**

Napięcie znamionowe obudowy 690V, prądy znamionowe dobrane do poszczególnych rozdzielnic.

Wytrzymałość zwarciowa aparatury min. 10 kA.

Układ sieci zasilającej i odbiorczej TN-S. Całość instalacji z wydzielonym przewodem ochronnym PE.

Po montażu rozdzielnic należy sprawdzić i dokręcić połączenia śrubowe aparatury i osprzętu elektrycznego oraz połączeń przewodów – zacisków. Momenty dokręcenia śrub zgodne z DTR producenta rozdzielnic. Rozdzielnice winny spełniać postanowienia normy PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne” (lub równoważnej do wskazanej normy). Wraz z rozdzielnicami producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach. W rozdzielnicach pozostawić rezerwę miejsca 25 %.

Na drogach pożarowych rozdzielnice powinny zostać zabudowane pożarowo do poziomu EI60 / drzwi EI60, w szachtach instalacyjnych. Do tablic winien być zachowany swobodny dostęp (z uwzględnieniem zabudowy EI60 / drzwi EI60).

Zgodnie z wytycznymi dostawcy ciepła, rozdzielnicę węzła cieplnego należy wyposażyć w licznik energii elektrycznej z możliwością plombowania.

## **11 Instalacje elektryczne - wymagania ogólne**

Układ sieci w obiekcie: TN-S.

Instalacja odbiorcza z odrębną ochronną żyłą żółtozieloną PE. Należy stosować przewody instalacyjne energetyczne z żyłami miedzianymi na napięcie 500/750V / kable na napięcie – 0,6/1 kV. Rozdzielnice

i tablice II klasy izolacji. System ochrony od porażeń – samoczynne wyłączenie, II klasa izolacji, połączenia wyrównawcze uziemione.

Główne ciągi instalacyjne w metalowych korytkach perforowanych i siatkowych oraz rurach osłonowych.

**Uwaga: przy przejściu przewodów przez strefy pożarowe przepusty kablowe, kable i przewody uszczelnąć masą ognioodporną EI120.**

Dla budynku zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem CPR nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 roku należy stosować kable i przewody o klasie minimalnej określonej w normie PN-EN 50575 jako:

Dca-s2, d1, a3 – dla pomieszczeń poza drogami ewakuacyjnymi

B2ca-s1b, d1, a1 – dla dróg ewakuacji

Wszystkie kable wewnątrz korytarza muszą posiadać klasę minimalną określoną w ww. rozporządzeniu jako B2ca-s1b, d1, a1 lub odporność pożarową (np.: FE180/PH90 E90).

Dopuszcza się możliwość zastosowania kabli i przewodów o wyższej klasie „CPR” niż jest wymagana.

**Niedopuszczalne jest stosowanie wyłączników różnicowoprądowych o charakterystyce AC.**

Należy zachować odległości instalacji elektrycznych od innych instalacji zgodnie z wymaganiami przepisów.

Urządzenia wyposażać w trwałe oznaczniki zgodnie z symboliką przyjętą w projekcie. Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z PN-HD 60634-6-61 (lub równoważnej do wskazanej normy).

## **12 Demontaże**

Projektuje się demontaże istniejących instalacji elektrycznych w opracowywanej części budynku. Materiały z demontażu należy zutylizować zgodnie ze stosownymi przepisami, Inwestor zastrzega sobie prawo do przejrzania zdemontowanych elementów instalacji i wyboru tych o zadowalającym stanie technicznym w celu ich późniejszego wykorzystania. **Wykonawca robót ponosi koszty utylizacji materiałów z demontażu.**

Istniejące instalacje oraz urządzenia na elewacji należy zabezpieczyć na czas trwania prac budowlanych, tak, aby nie zostały uszkodzone.

Instalacje na dachu: Rozdzielnicę klimatyzacji i wentylacji RK, kable od RK do urządzeń końcowych, instalacja odgromowa – należy zdemontować na czas nadbudowy, instalacje odtworzyć po zakończeniu prac budowlanych z uwzględnieniem nowych urządzeń dla IV piętra. W przypadku konieczności i po stwierdzeniu np. uszkodzenia kabli w wyniku demontażu/prowadzenia prac, należy je wymienić na nowe odcinki.

Kabel od RGnN do rozdzielnicy klimatyzacji i wentylacji RK należy wycofać do szachtu i zabezpieczyć przed uszkodzeniem, następnie doprowadzić do nowej lokalizacji rozdzielnicy. W przypadku konieczności przedłużenia tego kabla, mufę należy wykonać w szachcie (nie na dachu).

Wszystkie kable niewymienione wyżej należy zabezpieczać przed ewentualnym uszkodzeniem. W przypadku wątpliwości należy konsultować się z Inspektorem nadzoru i/lub Projektantem.

## **13 Konstrukcje wsporcze**

Dla prowadzenia głównych ciągów instalacji projektuje się ocynkowane drabinki kablowe, korytka kablowe o szerokości 100-400 mm i wysokości 50mm, grubości blachy min. 1mm, cynkowane metodą zanurzeniową, prowadzone zgodnie z planami.

Jako główny ciąg do szachtów drabinki kablowe szerokości 400mm.

W szachtach instalacyjnych w pionie projektuje się: 2x drabinka 600x60, 1x drabinka 300x60.

Trasy do prowadzenia przewodów o napięciu roboczym 230/400V należy prowadzić w odległości min 150 mm przewodów teletechnicznych, komputerowych i systemów zabezpieczeń. Najmniejsza dopuszczalna odległość przewodów o napięciu roboczym 230/400V od przewodów teletechnicznych, komputerowych i systemów zabezpieczeń, z zastosowaniem stalowej przegrody wynosi 50 mm.

Uwaga: przy przejściu przewodów przez strefy pożarowe przepusty kablowe, kable i przewody uszczelnąć masą ognioodporną.

Do montażu korytek stosować uchwyty ściennie (wysięgniki) / sufitowe (wieszaki typu C) o długości uchwytu min. 50 mm większej niż szerokość korytka. Wysięgniki powinny być mocowane na min. 2 śruby bezpośrednio do konstrukcji budynku poprzez przykręcenie śrubami i być trwale obsadzone.

## 14 Oświetlenie

Zaprojektowano oprawy oświetleniowe LED. Dla projektowanych opraw przyjęto natężenia oświetlenia: Korytarze – 150 lx, klatki schodowe – 150 lx, sanitariaty - 200 lx, pomocnicze pomieszczenia – 200 lx, magazyny – 200 lx, biura, archiwa, gabinety – 500 lx.

Łączniki oświetlenia umieszczać na wysokości 1,2 m. W sanitariatach osprzęt elektryczny o stopniu ochrony nie niższym niż IP44. W pomieszczeniach biurowych, socjalnych i korytarzach osprzęt elektryczny o stopniu ochrony nie niższym niż IP2x.

Przyjęto oprawy o parametrach minimalnych:

Nr oprawy na planie	Parametry oprawy
1	OPRAWA LED IP20 OPAL E 830 (4131 lm; 28.0 W)
2	OPRAWA LED IP20 OPAL E 830 (5367 lm; 48.0 W)
3	PLAFONIERA LED IP54 840 Z CZUJNIKIEM OBECNOŚCI (2052 lm; 28.0 W)
4	OPRAWA LED AWARYJNA 1h IP20 (240 lm; 5.7 W)
5	OPRAWA LED AWARYJNA 1h PIKTOGRAM EWAKUACYJNY IP20 (205 lm; 5.6 W)

Oprawy sterowane lokalnie za pomocą łączników oświetlenia. Na korytarzach sterowanie lokalne i zdalne. W wybranych rozdzielnicach zgodnie ze schematami należy zabudować elementy wykonawcze systemu KNX. Tablet przystosowany do pracy ciągłej zasilanej z wykorzystaniem protokołu PoE z dedykowanego switcha w szafie serwerowej obsługującego ten protokół. W pom. ochrony zabudowany jest tablet do zarządzania systemem oświetlenia (drugi tablet etapu jest w pom. 1/12). System z możliwością dołożenia kolejnych urządzeń i możliwością rozbudowy. Należy dostarczyć licencję do obsługi nowych elementów systemu (jeśli istniejąca tego nie zapewnia)

Serwer wizualizacji KNX umożliwia intuicyjną kontrolę wszystkich urządzeń systemu.

Dostęp do niego możliwy jest przez komputer, laptop, smartfon, tablet lub panel dotykowy.

Kontrola serwera dostępna jest zarówno w sieci lokalnej, jak i poza nią.

Przyciski KNX do obsługi oświetlenia dobrano jako dwukrotne. Przycisk został zaprojektowany do załączania całości oświetlenia na danej kondygnacji, szczegółowy sposób realizacji sterowania oświetlenia należy uzgodnić na roboczo z Inwestorem (dostosować do systemu na istniejących kondygnacjach).

### 14.1 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Zaprojektowano oprawy przystosowane do pracy z centralną baterią. Wydzielone oprawy oświetlenia awaryjnego LED, oprawy kierunkowe LED przy wyjściach oraz oprawy oświetlenia awaryjnego LED na zewnątrz wyjść z budynku. Zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1838:2005 wydzielone oprawy oświetlenia awaryjnego zapewniają wymagane średnie natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych. Wzdłuż środkowej drogi linii ewakuacyjnej nie powinno być mniejsze niż 1 lx. Stosunek Emin/Emax nie mniejszy niż 1:40; 50% wymaganego natężenia powinno być uzyskane w ciągu 5 sek. a pełny poziom do 60 sek. Czas minimalny zgodnie z normą 1h.

Oprawy oświetlenia awaryjnego mają pracować w trybie „na ciemno”.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego winny posiadać atest producenta oraz świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Magistralę opraw awaryjnych wykonywać kablem niepalnym typu NHXH / HDGs FE180 / PH90 E90. Przekroje kabli zgodnie z DTR centralnej baterii.



## **14.2 Centralna bateria**

Centralna bateria zabudowana, istniejąca.

## **14.3 Oświetlenie kierunkowe**

W ciągach komunikacyjnych, przy drzwiach wyjściowych projektuje się dodatkowo oprawy oświetlenia z piktogramem kierunku ewakuacji. Oprawy zasilane z centralnej baterii.

Nad hydrantami projektuje się analogiczne oprawy wyposażone zasilane z centralnej baterii z piktogramem hydrantu.

Oprawy kierunkowe mają pracować w systemie „na ciemno”.

## **15 Instalacje gniazd 230~ i zestawów gniazd 400/230~**

Gniazda ogólnego przeznaczenia w pomieszczeniach biurowych, socjalnych i korytarzach mocowane na wysokości 0,3 m nad poziomem podłogi. Gniazda w sanitariatach na wysokości 1,4 m.

W sanitariatach osprzęt elektryczny o stopniu ochrony nie niższym niż IP44. W pomieszczeniach biurowych, socjalnych i korytarzach osprzęt elektryczny o stopniu ochrony nie niższym niż IP2x.

## **16 Zasilanie i sterowanie instalacji sanitarnych**

Projekt obejmuje zasilanie urządzeń instalacji sanitarnych, w tym:

- Urządzeń klimatyzacyjnych (agregaty, jednostki zewnętrzne i wewnętrzne)
- Urządzeń wentylacyjnych (szafy sterownicze central, nagrzewnice, wentylatory wyciągowe wraz z okablowaniem sterowania, wyciągi, nasady)

Instalacje sterowania urządzeń dostarczy oraz wykona Wykonawca branży sanitarnej w porozumieniu z branżą elektryczną.

### **Jednostki zewnętrzne klimatyzacji**

Okablowanie do każdej jednostki zewnętrznej od tablicy klimatyzacji RK typu YKYżo o przekrojach zgodnie ze schematem zasilania urządzeń klimatyzacyjnych. Okablowanie prowadzić w rurach na zewnątrz z wykorzystaniem rur osłonowych fi75 wykonanych z tworzywa sztucznego odpornych na promieniowanie UV. Bezpośrednio przy każdej jednostce zewnętrznej należy zamontować wyłącznik serwisowy 0-1 w szczelnej obudowie min. IP65, odpornej na działanie warunków atmosferycznych.

### **Jednostki wewnętrzne klimatyzacji**

Między jednostką zewnętrzną a wewnętrznymi projektuje się zasilanie przelotowe z wykorzystaniem kabli N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> CPR min. B2ca s1b d1 a1 (przekroje zgodnie z DTR dobranych urządzeń klimatyzacyjnych) zgodnie z rysunkami.

### **Okablowanie sterownicze instalacji sanitarnych**

Projektuje się okablowanie sterownicze między sterownikiem centralnym pracującym w protokole MODBUS między jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Projektuje się kabel S/FTP kat. 6a 4x2xAWG24/1 500MHz posiadający certyfikat CPR min. B2ca s1b d1 a1. Okablowanie sterownicze należy prowadzić w korytkach dla instalacji teletechnicznych. Należy uziemić ekran kabla tylko na początku magistrali (jednostronnie).

### **Sterowanie**

Jednostki wewnętrzne mają być sterowane lokalnie – każda jednostka z niezależnego pilota bezprzewodowego dołączanego w komplecie z jednostką wewnętrzną.

Klimatyzacja w całym obiekcie ma posiadać dodatkową możliwość sterowania centralnego pracującego w protokole komunikacyjnym MODBUS. W tym celu zaprojektowano sterownik obsługujący do 384 jednostek wewnętrznych. Sterownik ten, poprzez połączenie z systemem BMS za pomocą portu komunikacyjnego w

standardzie RS485 lub TCP/IP, umożliwia sterowanie całym systemem z jednego miejsca (np. stanowiska komputerowego).

Sterownik centralny zabudowany w pom. ochrony (1.07), frugi sterownik centralny zabudowany w pom. 1/12.

Oba sterowniki wpiąć do sieci lokalnej LAN.

Podstawowe funkcje sterowania centralnego:

- sterowanie wszystkimi jednostkami
  - nastawa temperatury, (co 0,5°C)
  - blokada sterownika indywidualnego
  - programator czasowy
  - prezentacja temperatury w pomieszczeniu sterowanego klimatyzatora, temp. zewnętrznej i temp. powietrza wypływającego z klimatyzatora.

Dodatkowe funkcje sterownika centralnego:

- Kontrola zabrudzenia filtra
- Blokada funkcji indywidualnego sterownika przewodowego
- Blokada trybu pracy
- Blokada klawiszy
- Sterownik dotykowy
- Programator tygodniowy
- Wyświetlanie kodu błędu
- Podświetlany ekran

## **17 Instalacje uziemiające**

Instalacja uziemiająca – istniejąca.

Dodatkowo należy ułożyć uziom liniowo-prętowy wykonany bednarką ocynkowaną FeZn 30x4mm, przeznaczony na potrzeby uziemienia zewnętrznego szybu windowego.

Rezystancja tego uziemienia max. 10 Ohm.

Wewnątrz pom. punktów pośrednich wykonać uziemienie z bednarki FeZn 25x4 po całym obwodzie pomieszczeń na wys. ok. 30cm od podłoża.

Dodatkowe uziemienia wyrównawcze w pomieszczeniach sanitariatów, do wszystkich elementów metalowych należy stosować obejmy i łączyć je z przewodem Cu 2,5;4;6;10;16.. Główna linia wyrównawcza prowadzona przez całość budynku bednarką FeZn 25x4 mocowaną do konstrukcji wsporczych dla kabli i przewodów i połączona z główną szyną uziemiającą. Do bednarki prowadzonej pod korytkami instalacyjnymi należy przyłączać konstrukcje wsporcze dla kabli i opraw, ramy i skrzydła drzwi stalowych oraz pozostałe niewymienione elementy przewodzące.

Do bednarki uziemiającej teletechnicznej w pomieszczeniach PPD przyłączyć co najmniej w 3 punktach wykładziny elektrostatyczne.

Po wykonaniu uziemienia potwierdzić pomiarami jego rezystancję.

Rezystancja uziemień elektrycznych nie może przekraczać 10 Ohm.

Rezystancja uziemień teletechnicznych nie może przekraczać 5 Ohm.

## **18 Instalacje podgrzewania rynien, rur spustowych**

Do podgrzewania rynien i rur spustowych projektuje się kable grzejne o mocy jednostkowej 20W/mb do dachowych i rynnowych systemów przeciwooblodzeniowych. Przewody układać zgodnie z planem i schematem instalacji oraz wytycznymi (DTR) producenta.

System ogrzewania sterowany będzie regulatorem temperatury poprzez dwa czujniki temperatury umieszczone w rynnach (jeden od strony północnej, drugi od południowej). W okresie letnim system ogrzewania należy wyłączyć.

Instalacja powinna spełniać wymagania normy PN-HD 60364-7-753:2014-12E „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-753: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Kable grzewcze i wbudowane systemy grzewcze” (lub równoważnej normy).

Przewody zasilające poszczególne ciągi grzewcze zasilac kablem N2XH-J 5x2,5 mm<sup>2</sup> z wykorzystaniem hermetycznych (min IP67) puszek przelotowych. Puszki winny być opisane symbolem „400V!”

Zestawienie materiałów podstawowych instalacji podgrzewania rynien i rur spustowych:

Lp.	Nazwa wyrobu	Ilość
1	Sterownik główny – w rozdzielnicy TP4.1	1 szt.
2	Czujnik rynnowy (termostat)	2 szt.
3	Kabel grzejny 400V, 20W/mb, kabel zasilający przyłączeniowy dla każdego odcinka grzejnego	680 m
4	Taśma montażowa (10 x 1m)	25 szt.
5	Poprzeczka stalowa do łańcuchów	56 szt.

## 19 Instalacje odgromowe

Projekt obejmuje kompletną instalację odgromową obejmującą ochronę wszystkich urządzeń na dachu.

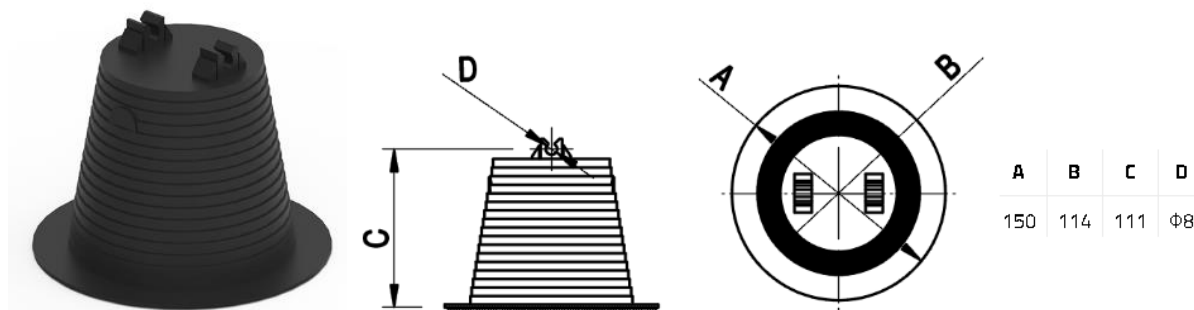
Instalacja odgromowa wg aktualnych norm:

- PN-EN 62305-1:2011 – Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2012 – Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2011 – Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2011 – Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 “ Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi”

Jako zwody poziome zaprojektowano drut ocynkowany FeZn fi 8mm na wspornikach niskich.

Drut układać bezpośrednio na wspornikach betonowych w tworzywie, klejonych do podłoża.

Przykładowe rozwiązanie:



Uzupełniając zaprojektowano maszty odgromowe z podstawą betonową 3x40 kg, każdy o wysokości 6m.

Maszty zapewniają ochronę urządzeń zlokalizowanych na dachu.

Przewody odprowadzający wykorzystać istniejące.

Rezystancja uziemienia instalacji wymagana  $R_{uz} \leq 10 \text{ Ohm}$ .

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy wykonać pomiary rezystancji uziemień i sporządzić protokół z badania i metrykę urządzenia piorunochronnego zgodnie z wzorem zawartym w przedmiotowych normach.

## 20 Instalacje fotowoltaiczne

Wskaźniki efektu energetycznego i ekologicznego instalacji fotowoltaicznej

Parametr	Fotowoltaika	Jednostka
----------	--------------	-----------

Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	36,6	kWe
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	39,156	MWhe/rok
Ilość wyeliminowanej energii nieodnawialnej	39,156	MWhe/rok
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE	1	szt.
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych (przyjęto 765 kg/MWh)	27,3	tony równoważnika CO2/rok
Redukcja emisji pyłów PM10	1,02	kg/rok

### Rozdzielnica RGnN

Projektowaną instalację wpiąć do rozdzielnic RGnN wykonanej w I etapie na przygotowane zabezpieczenie. Obwód wyposażony w analizator parametru sieci.

**Układ pomiarowo – rozliczeniowy jest przystosowany do obsługi instalacji fotowoltaicznej (przekładniki w wymaganej przez Operatora sieci klasie dokładności, licznik dwukierunkowy).**

### Rozdzielnice RPVAC i RPVDC

Projektuje się dwie obudowy zabudowane na dachu na stelażu wsporczym (jedna pod drugą). Rozdzielnice strony AC oraz DC mają być wykonane w II klasie izolacji, przeznaczona dla aparatury modułowej, IP min. 65, odporne na warunki atmosferyczne. Należy wykonać daszek zabezpieczający przed opadami.

Rozdzielnica strony AC „RPVAC” ma być wyposażona w:

- Główny wyłącznik prądu
- Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe – wg schematu
- Lampki kontrolne obecności napięcia
- Ochronniki przeciwprzepięciowe typu I+II

Rozdzielnica strony DC „RPVDC” ma być wyposażona w:

- Rozłączniki bezpiecznikowe łańcuchów DC
- Ochronniki przeciwprzepięciowe dla instalacji fotowoltaicznych

Napięcie znamionowe obudowy min. 1500V.

Wytrzymałość zwarcia aparatury modułowej min. 10 kA.

Układ sieci rozdzielnic po stronie AC: TN-S. Po montażu rozdzielnic należy sprawdzić i dokręcić połączenia śrubowe aparatury i osprzętu elektrycznego oraz połączeń przewodów – zacisków. Momenty dokręcenia śrub zgodne z DTR producenta rozdzielnic. Rozdzielnice winny spełniać postanowienia normy PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne” (lub równoważnej do wskazanej normy). Wraz z rozdzielnicami producent powinien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. Wykonawca w obu rozdzielnicach ma umieścić schemat elektryczny instalacji zawieszony w kieszeni na drzwiczkach. W rozdzielnicach należy pozostawić rezerwę miejsca 25 %.

### WLZ zasilające

Projektuje się wlz od „RGnN” do „RPVAC” – kabel typu N2XH-J 5x35 mm<sup>2</sup> (CPR B2ca-s1b, d1, a1) układany na konstrukcjach wsporczych / w szachcie.

Projektuje się wlz od „RPVAC” do falownika – kabel typu 5xYKYżo 1x35 mm<sup>2</sup>.

Po montażu okablowania należy sprawdzić i dokręcić połączenia śrubowe aparatury i osprzętu elektrycznego oraz połączeń przewodów – zacisków.

## **Instalacje fotowoltaiczne**

### **NORMY I POJĘCIA ZWIĄZANE**

Zastosowane rozwiązania zaprojektowano zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05 (lub równoważnej do wskazanej normy); Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

### **ZAKRES PRAC**

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, Wykonawca wykona prace budowlane obejmujące:

- wybudowanie instalacji paneli fotowoltaicznych o mocy 36,3 kWp (STC),
- wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji paneli PV,
- wykonanie przejść przez przegrody (strop, dach, ściany) dla przewodów i zabezpieczenie ich,
- położenie okablowania do podłączenia paneli PV,
- montaż inwertera solarnego,
- zamontowania rozdzielnic dla obsługi paneli PV (obsługujących stronę AC i DC), wraz z właściwą ochroną przeciwprzepięciową,
- podłączenia rozdzielnic paneli PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- wykonanie systemu wizualizacji i pomiarów z paneli PV umożliwiającego odczyt we wskazanych przez inwestora miejscach + oprogramowanie systemu (ostateczne miejsce montażu Wykonawca ustali z Zamawiającym bezpośrednio na obiekcie - przed przystąpieniem do prac). Urządzenia powinny być zabezpieczone przed kradzieżą i obsługą przez osoby niepowołane.

**Instalacja połączona z publiczną siecią energetyczną powinna spełniać aktualne wymagania IRiESD od operatora sieci elektroenergetycznej.**

**Zgodnie z art. 29 ust.4 pkt 3c Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282) „[...] do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej [...] projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej”**

### **OPIS ELEMENTÓW SYSTEMU**

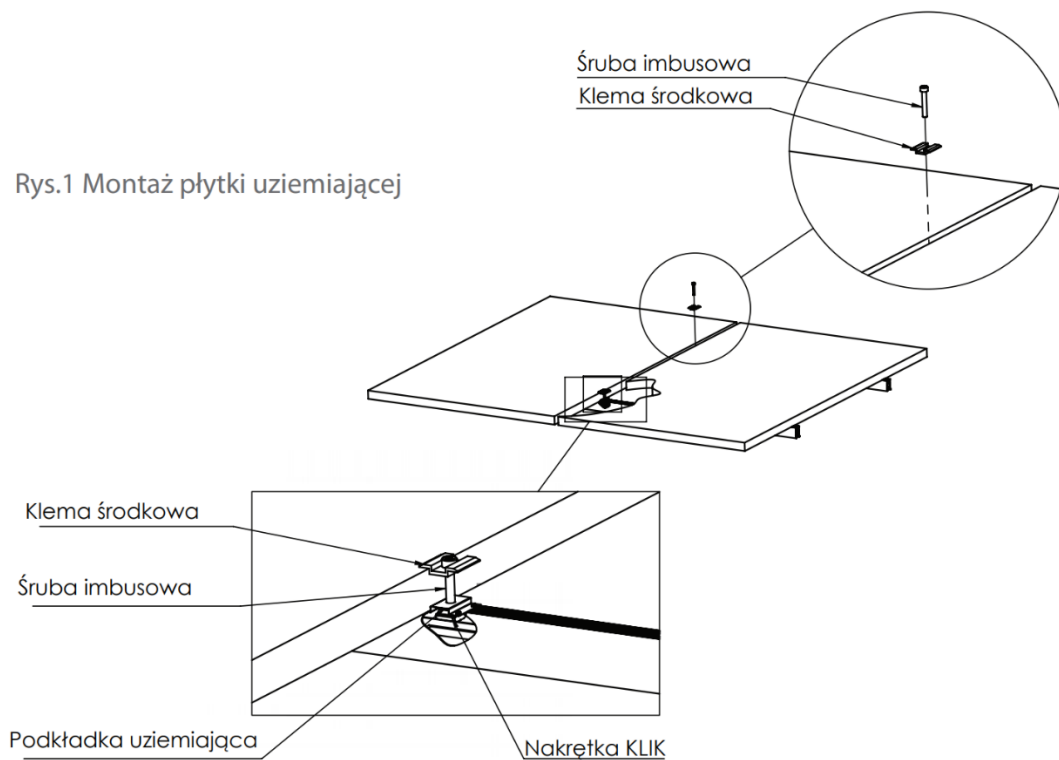
Należy wykonać konstrukcje wsporcze dla paneli fotowoltaicznych dostosowane do zaprojektowanego rozmieszczenia paneli i konstrukcji dachu.

Panele projektuje się montować na konstrukcjach wsporczych balastowych.

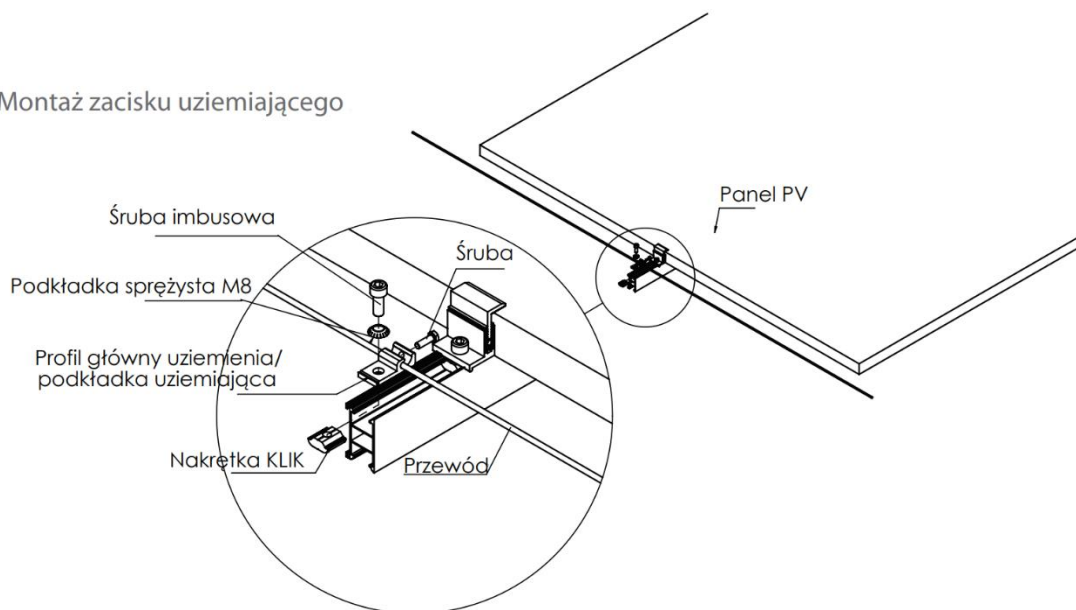
1. Uziemienia paneli fotowoltaicznych (instalacja wyrównawcza uziemiona na dachu) – przykład rozwiązania

W celu wyrównania potencjałów elektrycznych między ramą panela i szyną oraz rzędami modułów, zaleca się stosowanie podkładki uziemiającej z klemą środkową i zacisk uziemiającego do kanału montażowego szyny. W połączeniu z przewodem uziemiającym, rozwiązanie umożliwia uziemienie części zewnętrznej instalacji. Przedmiotem niniejszej instrukcji jest płytka uziemiająca i zacisk uziemiający do wyrównania potencjałów elektrycznych.

Rys.1 Montaż płytki uziemiającej



Rys.2 Montaż zacisku uziemiającego



## 2. Podstawowe parametry paneli fotowoltaicznych

Projektuje się panele o mocy STC równej 550Wp.

Budowa: Moduł monokrystaliczny, oramowany.

Waga maks. 27 kg

Przednia powłoka 3,2 mm termicznie wzmocnione szkło z technologią antyrefleksyjną

Rama ze stopu aluminium

144 Ogniwa połówkowe

Gniazdo przyłączeniowe min. IP68

Kabel 4-6 mm<sup>2</sup> kabel solarny

Urządzenie wtykowe typ MC4 / QC4



Zakres temperatur pracy -40 ÷ +85°C

Parametry podstawowe:

Znamionowa moc (P <sub>max</sub> )	550W <sub>p</sub> STC / 409 W NOCT
Toleracja mocy (P)	+ 3 % (STC)
Sprawność modułu	21,29 %
Napięcie znamionowe (V <sub>mpp</sub> )	40,9 V
Natężenie prądu znamionowego (I <sub>mpp</sub> )	13,45 A
Napięcie obwodu otwartego (V <sub>oc</sub> )	49,62 V
Natężenie prądu obwodu zamkniętego (I <sub>sc</sub> )	14,03 A

Współczynniki temperaturowe

Wsp. temperaturowy mocy ( $\gamma_T$ )	-0.35%°C
Wsp. temperaturowy napięcia ( $\beta_T$ )	-0.28%°C
Wsp. temperaturowy natężenia prądu ( $\alpha_T$ )	0.048%°C

Gwarancja spadku mocy po 15 latach: nie mniej niż 91%.

Gwarancja spadku mocy po 25 latach: nie mniej niż 84%.

Do każdego modułu należy dołączyć raport z flash testu (FL) i EL testu zawierający jego numer seryjny oraz potwierdzający jego parametry.

W przypadku Flash testów i EL testów wystarczy oświadczenie Producenta, że ww. testy otrzyma Zamawiający niezwłocznie po dostawie modułów.

Wymaga się, aby narożniki ramy były zaciskane mechanicznie na etapie produkcji dla zwiększenia odporności zsuwającego się śniegu z powierzchni modułów. (Wymagane oświadczenie fabryki, w której zostały wyprodukowane moduły fotowoltaiczne).

### 3. Podstawowe dane techniczne inwertera

Dobrano falownik o mocy AC 50 kW:

Parametry wejściowe:

Liczba trackerów MPPT	4
Maks. prąd wejściowy (I <sub>dc max</sub> )	40 A
Maksymalne napięcie wejścia MPP (U <sub>mpp max</sub> )	1100 V
Znamionowe napięcie wejściowe (U <sub>dc,r</sub> )	600 V
Liczba przyłączy DC	2 pary MC4 dla każdego MPPT

Parametry wyjściowe:

Moc znamionowa AC (P <sub>ac,r</sub> )	36 kW
Maks. moc wyjściowa (P <sub>ac max</sub> )	40 kVA
Prąd wyjściowy AC (I <sub>ac</sub> )	52 A
Maks. prąd wyjściowy AC (I <sub>ac max</sub> )	58 A
Przyłącze sieciowe (U <sub>ac,r</sub> )	3/N/PE, 220/380Vac, 230/400Vac, 240/415Vac
Częstotliwość (fr)	50 / 60 Hz
THDi	<3%
Wejściowe urządzenie odłączające	Tak
Ochrona przed niepotrzebnym zasilaniem sieci.	Tak
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak
Ochrona przed odwróceniem biegunowości DC	Tak
Monitoring błędów łańcucha PV	Tak
Ochronniki przepięciowe DC	TYP II
Ochronniki przepięciowe AC	TYP II
Detekcja izolacji	Tak
Zespół wykrywania prądu różnicowego	Tak

#### Dane ogólne:

Masa	43 kg	
Pobór energii w nocy	max. 5,5 W	
Koncepcja budowy falownika	Beztransfomatorowy	
Chłodzenie	Konwekcja naturalna	
Klasa ochrony	IP 66	
Zakres temperatur otoczenia	-25°C - +60°C	
Wyświetlacz	LCD	
Certyfikaty	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 62910, IEC 60068, IEC 61683	
Normy techniczne dla sieci	IEC 61727, G59/3, AS/NZS 4777.2, EN50438, VDE4105/0126	
Standardowy tryb komunikacji	Bluetooth + APP, RS485, USB, PLC	
Maks. współczynnik sprawności (instalacja fotowoltaiczna – sieć zasilająca)		98,7 %
Europejski współczynnik sprawności	min. 98,5 %	

#### 4. Kabel łączeniowy instalacji

Projektuje się wykorzystanie przewodów usieciowanych dedykowanych do instalacji fotowoltaicznych typu konstrukcyjnego H1Z2Z2-K, certyfikowanych zgodnie z normą EN 50618 (lub równoważną normą).

#### Zakres zastosowania

- Instalacje fotowoltaiczne o napięciu DC do maks. 1800 V
- Do okablowania między modułami słonecznymi lub jako przedłużacz pomiędzy poszczególnymi ciągami modułów lub do przetwornika AC/DC
- Do okablowania swobodnych lub zintegrowanych z budynkami instalacji fotowoltaicznych
- Możliwość układania w gruncie w układanych w gruncie rurach ochronnych przy zapewnieniu odprowadzenia wody/ wilgoci stagnującej z powierzchni przewodu i przy użyciu fachowo wykonanego rowu kablowego dla rury ochronnej z wypełnieniem gruntem min. 50 cm (pod drogami 70 cm) powyżej taśmy ostrzegawczej nad płytą pokrywy i warstwą piasku min. 10 cm na rurze ochronnej, która z kolei leży na podłożu z piasku o wysokości 10 cm
- Długotrwałe, permanentne składowanie lub ciągłe użytkowanie w wodzie lub pod wodą niedopuszczalne

#### Cechy produktu

- Przekrój 1x6mm<sup>2</sup>
- Samogasnący zgodnie z IEC 60332-1-2
- Odporność na warunki pogodowe/promieniowanie UV zgodnie z EN 50618, załącznik E
- Odporność na działanie ozonu według EN 50396
- Dobra odporność na nacięcia i ścieranie
- Bezhalogenowy wg IEC 60754-1 (ilość kwasowego gazu halogenowego)
- Korozyjność gazów spalinowych zgodnie z IEC 60754-2 (stopień kwasowości)

#### Budowa produktu

- Żyły z cienkich drucików z miedzi cynowanej
- Izolacja żyły usieciowanym kopolimerem
- Kolor żyły: biały
- Płaszcz zewnętrzny z kopolimeru usieciowanego
- Kolor płaszcza zewnętrznego: czarny, czerwony lub niebieski

#### Dane techniczne

Klasyfikacja ETIM 5: Przewód giętki

Klasyfikacja ETIM 6: Przewód giętki

Budowa żyły: Z cienkich drucików według VDE 0295, klasa 5/IEC 60228, klasa 5

Napięcie nominalne: AC  $U_0/U$  : 1,0/1,0 kV

DC  $U_0/U$  : 1,5/1,5 kV

Maks. Dopuszczalne napięcie robocze: DC 1,8 kV

Napięcie próbne: AC 6500 V

Obciążalność prądowa: Zgodnie z EN 50618, tabela A.3

Zakres temperatury: Maks. temperatura żyły zgodnie z EN 60216-1 -40°C do +120°C

Zakres temperatury otoczenia według: EN 50618: -40°C do +90°C

### **Optymalizator mocy dla panelu fotowoltaicznego**

Każdy panel fotowoltaiczny powinien posiadać zainstalowany optymalizator pracy instalacji o mocy co najmniej o 5% wyższej niż moc panelu fotowoltaicznego (w opracowaniu przyjęto urządzenia o mocy 600W).

Warunki pracy optymalizatora

1. - W środowisku STC, znamionowa moc modułu nie może przekraczać 1,05-krotności znamionowej mocy wejściowej optymalizatora.
2. - W przypadku uszkodzenia optymalizatora jest on bocznikowany, a moduł kontynuuje pracę.
3. - Optymalizator obniża napięcie do 0 V w obwodzie DC w sytuacji, gdy obwód jest otwarty lub falownik wyłączony.

Podstawowe dane techniczne

Znamionowa moc wejściowa 600 W

Wejście

Maksymalne napięcie wejściowe 80 V

Zakres napięcia roboczego MPPT 10 - 80 V

Maksymalny prąd zwarciaowy ( $I_{sc}$ ) 14,5 A

Maksymalna sprawność 99,5%

Sprawność ważona 99,0%

Kategoria przeciwpięciowa II

Wyjście

Maksymalne napięcie wyjściowe 80 V

Maksymalny prąd wyjściowy - 15 A

Bocznikowanie wyjścia - Tak

Napięcie wyjściowe przy wyłączonym falowniku 0 V

Rezystancja wyjściowa przy wyłączonym falowniku  $1k\ \Omega \pm 10\%$

Każdy optymalizator powinien komunikować się magistralą szeregową z falownikiem w celu właściwego zarządzania energią instalacji.

### **Licznik energii**

Kontroler oraz inwertery wraz z połączonym licznikiem umożliwia sterowanie produkowaną przez falowniki mocą i redukcję wpływu energii do sieci publicznej. Funkcja ta, umożliwia realizację systemów fotowoltaicznych, które produkują energię niemal wyłącznie na własny użytek. Funkcja nazywa się 0% Feed in Mode (Zero Export). W sytuacji, kiedy obciążenie/urządzenie w obiekcie zostanie w danym momencie odłączone, występujący nadmiar produkowanej mocy zostanie zredukowany do wartości mniejszej niż 2% nominalnej mocy całego systemu w czasie 1.5 - 2.5s.

Po wyłączeniu/zredukowaniu obciążenia w systemach z dwoma lub trzema falownikami pracującymi w trybie Zero Export, czas reakcji i ograniczenia wpływu energii do sieci do 0Wh, może potrwać około 6s. Tym samym możliwy jest wpływ energii do sieci w czasie tych 6s na poziomie +/- 120W.

Warunki poprawnie działającego systemu:

1. W punkcie przyłączenia do sieci wymagane jest użycie licznika dwukierunkowego.
2. Instalacja jest homogeniczna pod względem zastosowanych przetwornic i w systemie nie są zamontowane innego falowniki niż dedykowane.
3. Wszystkie połączenia są wykonane zgodnie z instrukcją montażu.
4. Konfiguracja aktywnego ograniczania mocy czynnej do 0% została przeprowadzona przez przeszkolonego i uprawnionego elektryka.

## Technologia TIK

Projektowany inwerter w celu zarządzania produkowaną energią w budowanej instalacji fotowoltaicznej zostanie wyposażony w technologię „TIK”. Dane o pracy paneli i inwertera przesyłane będą do sieci Internetowej. Odczyt danych będzie możliwy zdalnie w systemie monitoringu. Dostęp do aplikacji Inwestor otrzyma przez stronę internetową. Magistralą komunikacyjną z WEB-serwerem będzie stanowić lokalna sieć ETHERNET utworzona w oparciu o wbudowany w inwerter moduł komunikacyjny Wi-Fi lub, o ile to możliwe, połączenie kablowe, który daje dostęp do sieci Internet.

Alternatywnie do komunikacji może być wykorzystywany router z kartą GSM lub z modemem GSM.

Minimalne wymagania monitoringu.

1. Monitoring energii
2. Monitoring aktualnej mocy.
3. Monitoring parametrów inwerterów.
4. Możliwość wykonywania raportów w dowolnie wybranym okresie raportowania.

## Konstrukcje wsporcze dla kabli

Dla prowadzenia ciągów kablowych instalacji elektrycznych na dachu należy zabudować korytka kablowe perforowane z pokrywą pełną. Korytka szerokości 100 mm, wysokość 42mm, grubość blachy min. 1mm, stal cynkowana metodą zanurzeniową.

Korytka należy zakryć pokrywami pełnymi ocynkowanymi o grubości blachy min. 1mm.

Korytka prowadzone na dachu mocować za pomocą uchwyty do koryt kablowych, rozmieszczonych co 1 m, Każdy uchwyt powinien posiadać min. 2 otwory montażowe do przykręcenia korytka.

## Instalacje sieci LAN

Inwerter należy wpiąć do istniejącej sieci LAN (istniejącej szafy GPD Kabel S/FTP Kat.6a, 4-pary, 23 AWG, LSZH, B2ca ) obiektu w celu podglądu parametrów produkowanej energii.

## Ochrona przeciwprzepięciowa

Jako ochronę od przepięć atmosferycznych zredukowanych oraz przepięć łączeniowych zastosowano:

- w rozdzielnicy „RPVAC” – Ogranicznik przepięć T1+T2, 4P, sieć TN-S,  $I_{imp}=50kA$ ,  $U_p \leq 1,5kV$  – ochrona projektowana
- w rozdzielnicy „RPVDC” – Ograniczniki przepięć do systemów PV, T1+T2, 2P,  $I_{imp}=12,5kA$ ,  $U_p \leq 2,8kV$  – ochrona projektowana

## Ochrona przeciwpożarowa obiektu

Niniejszy projekt zawiera następujące elementy ochrony: Wyłączenia pożarowe. Główny wyłącznik prądu. Wyłączenie pożarowe obejmuje:

- wyłączenie zasilania budynku (**zgodnie z I etapem inwestycji**)
- wyłączenie instalacji fotowoltaicznej – zabudowa przy falowniku (**projektowane /wg opisu poniżej/**)

Wyłączenie ppoż. instalacji fotowoltaicznej projektuje się wykonać za pomocą przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa obsługującego do 4 stringów instalacji fotowoltaicznych (łącznie projektuje się 2 szt. wyłączników). Wyłącznik ten przeznaczony jest do bezpiecznego i samoczynnego odcięcia zasilania w instalacjach fotowoltaicznych w przypadku awarii i/lub pożaru. W przypadku pożaru ekipy gaśnicze mogą być narażone na poważne zagrożenia w związku z prądem płynącym w instalacji fotowoltaicznej (nawet po wyłączeniu przełącznika prądu stałego między falownikiem a panelami). Jeżeli strażacy wyłączyli prąd przemienny (AC) (np. przyciskiem PWP) przed gaszeniem pożaru, wyłącznik bezpieczeństwa wykryje awarię sieci, a po 5 sekundach automatycznie wyłączy przełącznik izolacji. Wyłącznik powinien być zamontowany blisko paneli fotowoltaicznych, co stwarza bezpieczne środowisko dla strażaków - zmniejsza potencjalne uszkodzenia i zapewnia bezpieczeństwo systemu fotowoltaicznego. Wyłącznik powinien resetować się automatycznie po przywróceniu zasilania AC - wyłącznik powinien załączyć obwód bez konieczności ingerencji użytkownika.

Przyjęty czas reakcji mechanizmu wyłącznika wynosi 5 milisekund, co zapewnia bardzo szybkie zgaszenie łuku.

Parametry techniczne:

- seria i typ: Przeciwpowozarowy wylacznik bezpieczenstwa 2 stringi do instalacji fotowoltaicznych PV
- napiecie lancuchowe (Vdc): 300 ~ 1500 V DC
- prad na stringu (A): 40 A
- liczba stringow: 4
- przelacznik okablowania: 4
- napiecie robocze: 100 V AC - 270 V AC
- napiecie nominalne: 230 V AC
- prad nominalny: 30 mA
- uruchomienie (ladowanie) pradu: sredni 100 mA
- przelacznik wlacznika pradu: max. 300 mA
- kontakt zwrotny: 24 V DC - 300 mA max.
- zakres temperatury pracy: -20°C - + 50°C
- maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wylaczeniem: + 70°C
- zakres temperatur przechowywania: -40°C - + 85°C
- poziom zabezpieczen: IP66
- poziom ochrony: klasa II
- certyfikaty: CE
- rozlacznik DC rozlaczyc zgodnie z: EN 60947-1&3
- liczba operacji: 10000
- liczba operacji pod obciazeniem (PV1): >1500
- przygotowane otwory | laczniki kablowe | zlacza MC4
- wbudowany izolator pradu stalego z certyfikatami TUV, CE, CB, SAA, UL, CCC
- automatyczny wylacznik przy temperaturze 70°C
- wyposazony w zawor oddechowy, aby uniknac kondensacji wewnatrz obudowy

Monitoring napiecia AC zrealizowac po stronie falownika, kablami typu YKY.

Po montazu wylacznikow ppoz DC nalezy wykonac testy funkcjonalne dzialania oraz potwierdzic skutecznosc protokolami pomiarowymi.

## 21 Obliczenia dla instalacji fotowoltaicznej

- **Obliczenia parametrów przyjętych modułów PV:**
  - **Obliczenia parametrów dla najwyższej temperatury dodatniej modułu  $T_r=85^{\circ}\text{C}$  (STC):**

$$I_{SC}(Tr) = I_{SC} \cdot \left[ 1 + (Tr - 25) \frac{\alpha_T}{100} \right]$$
$$I_{SC}(85^{\circ}\text{C}) = 14,03 \cdot \left[ 1 + (85 - 25) \frac{0,048}{100} \right]$$
$$I_{SC}(85^{\circ}\text{C}) = 14,43 \text{ A}$$

$$U_{OC}(Tr) = V_{OC} \cdot \left[ 1 + (Tr - 25) \frac{\beta_T}{100} \right]$$
$$U_{OC}(85^{\circ}\text{C}) = 49,62 \cdot \left[ 1 + (85 - 25) \frac{-0,28}{100} \right]$$
$$U_{OC}(85^{\circ}\text{C}) = 60,91 \text{ V}$$

- **Obliczenia parametrów dla najniższej temperatury ujemnej modułu  $T_r=-40^{\circ}\text{C}$  (STC):**

$$I_{SC}(Tr) = I_{SC} \cdot \left[ 1 + (Tr - 25) \frac{\alpha_T}{100} \right]$$

$$I_{SC}(-40^{\circ}\text{C}) = 14,03 \cdot \left[ 1 + (-40 - 25) \frac{0,048}{100} \right]$$

$$I_{SC}(-40^{\circ}\text{C}) = 13,59 \text{ A}$$

$$U_{OC}(Tr) = V_{OC} \cdot \left[ 1 + (Tr - 25) \frac{\beta_T}{100} \right]$$

$$U_{OC}(-40^{\circ}\text{C}) = 49,62 \cdot \left[ 1 + (-40 - 25) \frac{-0,28}{100} \right]$$

$$U_{OC}(-40^{\circ}\text{C}) = 39,2 \text{ V}$$

- **Dobór ilości paneli na string**

**Maksymalna ilość paneli dla jednego stringu:**

$$n_{max} \leq \frac{U_{MPPmax}}{U_{OCmax}}$$

gdzie  $U_{OCmax} = U_{OC}(85^{\circ}\text{C}) = 60,91 \text{ V}$

$U_{MPPmax} = 1100 \text{ V}$  – z karty katalogowej falownika (maksymalne napięcie wyjściowe)

$$n_{max} \leq \frac{1100 \text{ V}}{60,91 \text{ V}}$$

$$n_{max} \leq \mathbf{18,05}$$

**Optymalna ilość paneli dla jednego stringu:**

$$n_{opt.min} \geq \frac{U_{MPP.opt.min}}{U_{OCmin}}$$

gdzie  $U_{OCmin} = U_{OC}(-40^{\circ}\text{C}) = 39,2 \text{ V}$

$U_{MPPopt.min} = 200 \text{ V}$  – z karty katalogowej falownika (zakres napięcia MPPT dla pełnej mocy)

$$n_{opt.min} \geq \frac{200 \text{ V}}{39,2 \text{ V}}$$

$$n_{opt.min} \geq \mathbf{5,01}$$

Minimalna liczba paneli na jeden string, zapewniająca pracę falownika z pełną mocą powinna być większa niż 6 szt.

Optymalna ilość paneli na jeden string, zapewniająca pracę falownika z pełną mocą powinna zatem zawierać się w zakresie od 6 do 17 szt.

Zaprojektowana ilość paneli na string (16/17 szt) zawiera się w ww. przedziale, zatem falownik będzie pracował z pełną mocą.

Przy dobranej ilości paneli oraz obciążeniu całkowitym na poziomie 36,3 kWp projektowany falownik posiada wydajność na wymaganym poziomie.

- **Dobór zabezpieczeń instalacji PV**

Dobór zabezpieczenia stringu PV dla maksymalnej liczby modułów zgodnie z **PN-EN 60269-6:2011** „Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Część 6 – wymagania dotyczące wkładek topikowych do zabezpieczania fotowoltaicznych systemów energetycznych.

Warunek prądowy:

$$\begin{cases} 1,4 \cdot I_{sc} \leq I_{ng} \leq 2,4 \cdot I_{sc} \\ U_n \geq 1,2 \cdot U_{OC/Tmin} \cdot n \end{cases}$$



$$1,4 \cdot 14,03 \leq 20 \leq 2,4 \cdot 14,03$$

$$19,642 \leq 20 \leq 33,672$$

Dobrano wkładkę topikową typu CH10x38 o charakterystyce C (gPV) 1000V DC o prądzie znamionowym  $I_n=20A$ . Dobrane zabezpieczenia spełniają ww. warunek prądowy. **Zaleca się zastosowanie tego samego rodzaju wkładek dla każdego z łańcuchów DC.**

## 22 Ochrona przeciwprzepięciowa

Jako ochronę od przepięć atmosferycznych zredukowanych oraz przepięć łączeniowych zastosowano:

- w złączu ZK-PWP– ochronniki przepięciowe typu 1, < 4 kV, 100kA
- w rozdzielnicy głównej RGnN – ochronniki przepięciowe typu 1+2, < 1,5 kV, 50kA
- w rozdzielnicach oddziałowych – ochronniki przepięciowe typu 2, < 1,25 kV, 20 kA
- w szafach serwerowych – ochronniki przepięciowe typu 3, < 250 V, 6,5 kA

UWAGA: urządzenia specjalistyczne: urządzenia komputerowe i laboratoryjne winny być dodatkowo zabezpieczone przez producenta do wymaganego poziomu ochrony przepięciowej dla aparatury. W tym celu można zastosować np. ochronniki przepięć montowane bezpośrednio w gniazdkach odbiorczych – zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń.

## 23 Ochrona od porażeń

Ochronę instalacji w pomieszczeniu przyjmuje się w oparciu o PN-HD 60364-4-41 w systemie sieci TN-S. Ochrona podstawowa przed porażeniem prądem elektrycznym - izolowane części czynne oraz obudowy o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 4X.

Ochrona dodatkowa – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S. Czas wyłączenia: < 0,2 s, napięcie dotykowe <50 (25)V.

Ochronę przed dotykiem pośrednim będą zapewniać:

- a. samoczynne wyłączenie instalacji przez wyłączniki zwarcia oraz dodatkowo przez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych z prądem wyłączenia 30 mA.
- b. obudowy rozdzielnic I klasa ochronności

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe; przerwa-nie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonać poprzez spawanie, nitowanie lub docisk śrubowy. Powierzchnie stykowe połączeń należy oczyścić. Miejsca lub odcinki przewodów ochronnych, w których metaliczna ciągłość nie może być zachowana, należy zbocznikować przewodem omijającym.

## 24 Wytyczne BHP

Zgodnie z: Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844) Użytkownik opracowuje instrukcje dla poszczególnych stanowisk pracy oraz przeprowadza okresowe badania i konserwacje.

Zgodnie z PN-EN 60598-2-22 „Oprawy oświetleniowe. Część 2-22 Wymagania szczegółowe oprawy oświetlenia awaryjnego oraz 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. 2010 nr 109 poz. 719) należy nie rzadziej niż raz na rok przeprowadzać przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne.

Urządzenia elektroenergetyczne dla sieci niskoprądowych winny być kontrolowane i konserwowane zgodnie z DTR producentów.

## 25 Ochrona pożarowa obiektu

Niniejszy PW zawiera następujące elementy ochrony:

- Wyłączenia pożarowe. Główny wyłącznik prądu.

W budynku zastosowano przyciski wyłączenia pożarowego obiektu (Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu) /docelowo 3 szt./ usytuowane:

- na zewnątrz budynku przy wejściu głównym do budynku z prawej strony – wykonane w I etapie inwestycji
- na zewnątrz budynku przy wejściu głównym do budynku z lewej strony – wykonane w II etapie inwestycji
- na zewnątrz budynku przy wejściu do budynku od strony parkingu – do wykonania w III etapie inwestycji po wybudowaniu szybu windy D2 i przedsionka windy (niniejsza dokumentacja)

Przyciski w obudowie za szkłem zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem.

Przyciski 2xNO z sygnalizacją zadziałania, wyłączenie zasilania rozdzielnicy RG poprzez wyzwalacze wzrostowe oraz wyłączenie UPS – poprzez wysłanie sygnału STOP do urządzenia.

Okablowanie do przycisków PWP prowadzić kablem typu NHXH FE180/PH90 3x1,5.

Sprzed Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu jest zasilona sekcja zasileni powozarowych RPOŻ. Do zasileni tych. urządzeń zastosować kable typu NHXH-J FE180/PH90, przekroje wg schematu zasilania.

- Przejścia powozarowe, aparaty elektryczne

Przy przejściach instalacji przez stropy i ściany oddzieleni powozarowych między przewody prowadzić w uszczelnionych masą ogniochronną o wytrzymałości ogniowej takiej jak przegroda.

- Oświetlenie ewakuacyjne

Oświetlenie ewakuacyjne na ciągach komunikacyjnych dróg ewakuacyjnych, podświetlenie miejsc montażu hydrantów, oświetlenie kierunkowe. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego zasilane z centralnej baterii. Na drogach ewakuacyjnych zaprojektowano oprawy oświetlenia ewakuacyjnego o czasie pracy min. 1h.

- Pozostałe wytyczne

Zastosowane w instalacjach odbiorczych sieci TN wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe 30mA chronią również obiekt przed możliwością powstania powozaru w przypadkach doziemienia instalacji elektrycznych.

Przewody, osprzęt i oprawy: przewody, osprzęt i aparaty elektryczne winny posiadać atesty do stosowania w budownictwie: CE, B lub stosowne atesty producenta.

Wszystkie oprawy powinny mieć znak producenta F oznaczający dopuszczenie montażu na podłogach palnych.

Przewody sterownicze w układzie przeciwpowozarowych wyłączników prądu z izolacją odporności ogniowej FE180/E90.

## 26 Uwagi końcowe

Do prowadzonych prac należy stosować wyłącznie produkty i materiały posiadające odpowiednie atesty lub certyfikaty na znak zgodności lub znak bezpieczeństwa. Należy kontrolować i przechowywać wszystkie dokumenty związane z jakością, danymi dotyczącymi wytworu, sposobu transportu itd. dla sprowadzanych materiałów. Prace należy wykonać uwzględniając prace instalacyjne w branży elektrycznej i sanitarnej. Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz ze stosowanymi normami PN, BN i przepisami BHP. Wykonywane prace należy kontrolować dokonując wpisów do dziennika budowy.

Wymagania odbiorowe zostały określone w specyfikacji technicznej.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji wykonać wszystkie niezbędne badania i pomiary. Zakres badań i pomiarów:

- 1 zgodność z dokumentacją techniczną, atestami i deklaracjami producentów, obowiązującymi przepisami (w tym kontrola zastosowanych materiałów, aparatów i urządzeń ich poprawne działanie),
- 2 pomiary rezystancji izolacji odcinków kablowych,
- 3 sprawdzenie zgodności podłączeń urządzeń,
- 4 pomiary obwodów ochrony przeciwpowozarzeniowej (uziemiającej, wyrównawczej),
- 5 sprawdzenie poprawności działania urządzeń,
- 6 sprawdzenie działania poszczególnych układów sterowania i regulacji,
- 7 pomiary odbiorcze wydajności okablowania,
- 8 testy funkcjonalne poszczególnych systemów.

Dokumentację należy rozpatrywać w koordynacji z opracowaniami branżowymi, wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej do wykonywania i sprawowania nadzoru nad danym rodzajem prac.

Wytyczne branżowe - branża budowlana:

- Przewidzieć w stropach oraz w ścianach otwory celem swobodnego przejścia okablowania, orurowania, bednarek itp.
- Przewidzieć bruzdy dla kabli i przewodów prowadzonych pod tynkiem oraz otwory pod uchwyty kablów, mocowane do elementów konstrukcji budynku.

Wytyczne branżowe - branża sanitarna:

- Przewidzieć dostawę i montaż urządzeń, z przygotowaniem urządzeń do podłączenia zasilania
- Nie montować jednostek wewnętrznych klimatyzacji nad wyposażeniem elektrycznym, np. łącznikami, gniazdami itp.

Odbioru robót dokona Komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót ze specyfikacją techniczną i Dokumentacją Projektową.

**Uwaga! Wszelkie roboty ujęte w niniejszym projekcie należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy. Dopuszcza się wykorzystanie norm i przepisów równoważnych do wskazanych w niniejszym opracowaniu pod warunkiem zachowania parametrów jakościowych instalacji oraz pełnej zgodności z obowiązującymi przepisami.**

Projektant:  
mgr inż. Tomasz Kopec  
upr. nr LUB/0132/PWOE/10 w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

## 27 Obliczenia

### 27.1 Bilans mocy etapu

Lp.	Nazwa odbiornika	Grupy odbiorów - "Pi"					Kz	cos $\phi$	tg $\phi$	Moc zapotrzebowana			Pi
		Wentylacja	Technol	Sanitar	Oświatl	Gn 1/3-faz				Pz	Qz	Sz	
		[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]				[kW]	[kVar]	[kVA]	[kW]
1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	8	9	10
<b>Rozdz. TP4.1</b>													
1	Oświetlenie				1,20		0,90	0,93	0,40	1,08	0,43	1,16	1,20
2	Gniazda zwykłe					1,50	0,20	0,93	0,40	0,30	0,12	0,32	1,50
3	Odbiory sanitarne			15,24			0,50	0,93	0,40	7,62	3,01	8,19	15,24
4	Odbiory niskoprądowe		0,50				1,00	0,93	0,40	0,50	0,20	0,54	0,50
5	Rezerwa		1,00				0,40	0,93	0,40	0,40	0,16	0,43	1,00
	<b>RAZEM</b>	0,0	1,5	15,2	1,2	1,5	0,51	0,93	0,40	9,9	3,9	10,6	19,4
<b>Prąd szczytowy Is =</b>		15,4	[A]	zabezpieczenie w RGnN							32	[A]	

Lp.	Nazwa odbiornika	Grupy odbiorów - "Pi"					Kz	cos $\phi$	tg $\phi$	Moc zapotrzebowana			Pi
		Wentylacja	Technol	Sanitar	Oświatl	Gn 1/3-faz				Pz	Qz	Sz	
		[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]				[kW]	[kVar]	[kVA]	[kW]
1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	8	9	10
<b>Rozdz. TP4.K1</b>													
1	Oświetlenie				0,00		0,90	0,93	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Gniazda DATA					0,00	0,50	0,93	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Odbiory niskoprądowe		0,50			0,00	1,00	0,93	0,40	0,50	0,20	0,54	0,50
4	Rezerwa		1,00				0,40	0,93	0,40	0,40	0,16	0,43	1,00
	<b>RAZEM</b>	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,60	0,93	0,40	0,9	0,4	1,0	1,5
<b>Prąd szczytowy Is =</b>		1,4	[A]	zabezpieczenie w RGnN							32	[A]	

Lp.	Nazwa odbiornika	Grupy odbiorów - "Pi"					Kz	cos $\phi$	tg $\phi$	Moc zapotrzebowana			Pi
		Wentylacja	Technol	Sanitar	Oświatl	Gn 1/3-faz				Pz	Qz	Sz	
		[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]				[kW]	[kVar]	[kVA]	[kW]
1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	8	9	10
<b>Rozdz. TP4.3</b>													
1	Oświetlenie				0,92		0,90	0,93	0,40	0,83	0,33	0,89	0,92
2	Gniazda zwykłe					2,50	0,20	0,93	0,40	0,50	0,20	0,54	2,50
3	Odbiory sanitarne	0,30					0,60	0,93	0,40	0,18	0,07	0,19	0,30
4	Odbiory niskoprądowe		0,50				1,00	0,93	0,40	0,50	0,20	0,54	0,50
5	Rezerwa		1,00				0,40	0,93	0,40	0,40	0,16	0,43	1,00
	<b>RAZEM</b>	0,3	1,5	0,0	0,9	2,5	0,46	0,93	0,40	2,4	1,0	2,6	5,2
<b>Prąd szczytowy Is =</b>		3,7	[A]	zabezpieczenie w RGnN							32	[A]	

Lp.	Nazwa odbiornika	Grupy odbiorów - "Pi"					Kz	cos $\phi$	tg $\phi$	Moc zapotrzebowana			Pi
		Wentylacja	Technol	Sanitar	Oświatl	Gn 1/3-faz				Pz	Qz	Sz	
		[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]				[kW]	[kVar]	[kVA]	[kW]
1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	8	9	10
<b>Rozdz. TP4.K3</b>													
1	Oświetlenie				0,05		0,90	0,93	0,40	0,05	0,02	0,05	0,05
2	Gniazda DATA					0,00	0,50	0,93	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Odbiory niskoprądowe		2,00				1,00	0,93	0,40	2,00	0,79	2,15	2,00
4	Rezerwa		1,00				0,40	0,93	0,40	0,40	0,16	0,43	1,00
	<b>RAZEM</b>	0,0	3,0	0,0	0,1	0,0	0,80	0,93	0,40	2,4	1,0	2,6	3,1
<b>Prąd szczytowy Is =</b>		3,8	[A]	zabezpieczenie w RGnN							32	[A]	

Lp.	Nazwa odbiornika	Grupy odbiorów - "Pi"					Kz	cos $\phi$	tg $\phi$	Moc zapotrzebowana			Pi
		Wentylacja	Technol	Sanitar	Oświatl	Gn 1/3-faz				Pz	Qz	Sz	
1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	8	9	10
<b>Rozdz. RK</b>													
1	Jednostka zewn. BPP	27,40					0,40	0,93	0,40	10,96	4,33	11,78	27,40
2	Jednostka zewn. K-R	1,75					0,40	0,93	0,40	0,70	0,28	0,75	1,75
3	Jednostka zewn. K-RII	5,30					0,40	0,93	0,40	2,12	0,84	2,28	5,30
4	Jednostka zewn. K-RII	12,50					0,40	0,93	0,40	5,00	1,98	5,38	12,50
5	Jednostka zewn. K-RIII	12,50					0,40	0,93	0,40	5,00	1,98	5,38	12,50
6	Jednostka zewn. K-RIV	12,50					0,40	0,93	0,40	5,00	1,98	5,38	12,50
7	Jednostka zewn. K-OI	12,50					0,40	0,93	0,40	5,00	1,98	5,38	12,50
8	Jednostka zewn. K-OII	10,00					0,40	0,93	0,40	4,00	1,58	4,30	10,00
9	Jednostka zewn. K-OIII	10,00					0,40	0,93	0,40	4,00	1,58	4,30	10,00
10	Jednostka zewn. K-OIV	10,00					0,40	0,93	0,40	4,00	1,58	4,30	10,00
11	Jednostka zewn. K-SLPP	10,00					0,40	0,93	0,40	4,00	1,58	4,30	10,00
12	Jednostka zewn. K-SLI	10,00					0,40	0,93	0,40	4,00	1,58	4,30	10,00
13	Jednostka zewn. K-SLII	10,00					0,40	0,93	0,40	4,00	1,58	4,30	10,00
14	Jednostka zewn. K-SLIII	10,00					0,40	0,93	0,40	4,00	1,58	4,30	10,00
15	Jednostka zewn. K-SLIV	10,00					0,40	0,93	0,40	4,00	1,58	4,30	10,00
16	Wentylatory dachowe	5,70					0,40	0,93	0,40	2,28	0,90	2,45	5,70
17	Rezerwa		3,00				0,40	0,93	0,40	1,20	0,47	1,29	3,00
	<b>RAZEM</b>	170,2	3,0	0,0	0,0	0,0	0,40	0,93	0,40	69,3	27,4	74,5	173,2
Prąd szczytowy Is =		107,6	[A]	zabezpieczenie w RGnN						128	[A]		

Lp.	Nazwa odbiornika	Grupy odbiorów - "Pi"					Kz	cos $\phi$	tg $\phi$	Moc zapotrzebowana			Pi
		Wentylacja	Technol	Sanitar	Oświatl	Gn 1/3-faz				Pz	Qz	Sz	
1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	8	9	10
<b>Rozdz. RPOŻ</b>													
1	Rozdz. TPP.HYD	0,00	16,00	0,00	0,06	0,40	0,94	0,93	0,40	15,49	6,12	16,66	16,46
2	Centralna bateria		3,00				1,00	0,93	0,40	3,00	1,19	3,23	3,00
3	Centrale CSP1, CSP2		1,00				1,00	0,93	0,40	1,00	0,40	1,08	1,00
4	Centrale oddymiania		1,50				1,00	0,93	0,40	1,50	0,59	1,61	1,50
5	Zasilacze pożarowe		3,30				1,00	0,93	0,40	3,30	1,30	3,55	3,30
6	Rezerwa		1,00				0,50	0,93	0,40	0,50	0,20	0,54	1,00
	<b>RAZEM</b>	0,0	25,8	0,0	0,1	0,4	0,94	0,93	0,40	24,8	9,8	26,7	26,3
Prąd szczytowy Is =		38,5	[A]	zabezpieczenie w RGnN						63	[A]		

Lp.	Nazwa odbiornika	Grupy odbiorów - "Pi"					Kz	cos $\phi$	tg $\phi$	Moc zapotrzebowana			Pi
		Wentylacja	Technol	Sanitar	Oświatl	Gn 1/3-faz				Pz	Qz	Sz	
		[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]				[kW]	[kVar]	[kVA]	[kW]
1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	8	9	10
<b>ROZDZ RGnN</b>													
<b>Część nierezzerowana</b>													
1	Rozdz. TPP.22	6,68	3,20	0,00	2,92	8,20	0,512	0,93	0,40	10,74	4,25	11,55	21,00
2	Rozdz. TPP.21	0,0	1,3	0,0	0,8	6,6	0,310	0,93	0,40	2,7	1,1	2,9	8,7
3	Rozdz. TPP.WC	0,00	1,00	3,50	0,17	1,20	0,717	0,93	0,40	4,21	1,66	4,52	5,87
4	Rozdz. TPP.3	1,70	1,50	0,00	1,52	6,60	0,407	0,93	0,40	4,60	1,82	4,95	11,32
5	Rozdz. TP0.1	0,2	6,5	2,0	4,1	22,0	0,255	0,93	0,40	8,9	3,5	9,5	34,8
6	Rozdz. TP0.2	0,2	1,2	0,0	0,4	10,8	0,256	0,93	0,40	3,2	1,3	3,5	12,6
5	Rozdz. TP0.3	6,50	6,50	2,00	4,35	28,00	0,391	0,93	0,40	18,52	7,32	19,91	47,35
6	Rozdz. TP1.1	0,6	1,5	0,0	3,2	28,4	0,292	0,93	0,40	9,8	3,9	10,6	33,7
7	Rozdz. TP1.2	4,6	1,2	0,0	2,8	21,6	0,338	0,93	0,40	10,2	4,0	11,0	30,2
8	Rozdz. TP1.3	0,60	1,50	0,00	3,79	15,60	0,363	0,93	0,40	7,79	3,08	8,38	21,49
9	Rozdz. TP2.1	0,60	1,50	0,00	3,24	24,20	0,305	0,93	0,40	9,01	3,56	9,69	29,54
10	Rozdz. TP2.2	0,20	1,50	0,00	2,70	23,40	0,292	0,93	0,40	8,13	3,21	8,74	27,80
11	Rozdz. TP2.3	0,60	1,50	0,00	3,92	37,00	0,283	0,93	0,40	12,19	4,82	13,11	43,02
12	Rozdz. TP3.1	0,60	1,50	0,00	3,09	33,20	0,278	0,93	0,40	10,68	4,22	11,49	38,39
13	Rozdz. TP3.2	0,60	1,50	0,00	2,70	23,40	0,297	0,93	0,40	8,37	3,31	9,00	28,20
14	Rozdz. TP3.3	0,60	1,50	0,00	4,02	35,40	0,288	0,93	0,40	11,96	4,73	12,86	41,52
15	Rozdz. TP4.1	0,00	1,50	15,24	1,20	1,50	0,509	0,93	0,40	9,90	3,91	10,65	19,44
17	Rozdz. TP4.3	0,30	1,50	0,00	0,92	2,50	0,461	0,93	0,40	2,41	0,95	2,59	5,22
18	Rozdz. RK	170,15	3,00	0,00	0,00	0,00	0,400	0,93	0,40	69,26	27,37	74,47	173,15
19	Dźwig osobowy D2		10,10				0,600	0,93	0,40	6,06	2,40	6,52	10,10
20	Dźwig osobowy D1 istn.		12,50				0,600	0,93	0,40	7,50	2,96	8,06	12,50
21	Bramy wjazdowe ze szlabanami		2,00				0,400	0,93	0,40	0,80	0,32	0,86	2,00
22	Oświetlenie zewn.		0,59				0,400	0,93	0,40	0,23	0,09	0,25	0,59
23	Gniazda ładowania samochodów elektr.		40,00				0,050	0,93	0,40	2,00	0,79	2,15	40,00
24	Oświetlenie rozdzielni		0,17				0,300	0,93	0,40	0,05	0,02	0,05	0,17
25	Gniazda rozdzielni					1,20	0,200	0,93	0,40	0,24	0,09	0,26	1,20
26	Rezerwa		3,00				0,400	0,93	0,40	1,20	0,47	1,29	3,00
	<b>RAZEM</b>	194,7	108,8	22,7	45,8	330,8	0,34	0,93	0,40	240,7	95,1	258,8	702,8
	[kjc, kjb]	0,60	0,56										
	Po uwzględnieniu kjc, kjb:	194,7	108,8	22,7	45,8	330,8	0,34	0,93	0,40	144,4	53,3	155,3	702,8
<b>Prąd szczytowy Is =</b>		<b>224,4</b>	<b>[A]</b>	zabezpieczenie w RgNN						<b>250</b>	<b>[A]</b>		



Lp.	Nazwa odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos φ	tg φ	Moc zapotrzebowana			Pi
		Wentylacja [kW]	Technol [kW]	Sanitar [kW]	Oświetl [kW]	Gn 1/3-faz [kW]				Pz [kW]	Qz [kVar]	Sz [kVA]	
1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	8	9	10
ROZDZ RGnN													
Część rezerwowana													
1	Rozdz. TPP.K22	0,00	1,20	0,00	0,00	7,40	0,50	0,93	0,40	4,30	1,70	4,62	8,60
2	Rozdz. TPP.K21	0,00	1,20	0,00	0,00	1,70	0,50	0,93	0,40	1,45	0,57	1,56	2,90
3	Rozdz. TPP.PPD1	0,04	9,10	0,00	0,11	1,60	0,69	0,93	0,40	7,53	2,98	8,10	10,85
4	Rozdz. TPP.K3	0,00	1,50	0,00	0,00	2,60	0,54	0,93	0,40	2,20	0,87	2,37	4,10
5	Rozdz. TP0.K1	0,00	1,50	0,00	0,00	10,40	0,51	0,93	0,40	6,10	2,41	6,56	11,90
6	Rozdz. TP0.K2	0,00	1,50	0,00	0,00	3,30	0,53	0,93	0,40	2,55	1,01	2,74	4,80
7	Rozdz. TP0.K3	0,00	1,50	0,00	1,40	13,20	0,54	0,93	0,40	8,76	3,46	9,42	16,10
8	Rozdz. TP1.K1	0,00	1,50	0,00	0,00	13,20	0,51	0,93	0,40	7,50	2,96	8,06	14,70
9	Rozdz. TP1.K2	0,00	1,50	0,00	0,00	9,70	0,51	0,93	0,40	5,75	2,27	6,18	11,20
10	Rozdz. TP1.K3	0,00	1,50	0,00	0,00	15,90	0,51	0,93	0,40	8,85	3,50	9,52	17,40
11	Rozdz. TP1.GPD1	3,50	20,00	0,00	0,31	2,40	0,78	0,93	0,40	20,38	8,06	21,92	26,21
12	Rozdz. TP1.GPD2	1,75	13,50	0,00	0,23	3,40	0,70	0,93	0,40	13,20	5,22	14,20	18,88
13	Rozdz. TP2.K1	0,00	1,50	0,00	0,00	10,55	0,51	0,93	0,40	6,18	2,44	6,64	12,05
14	Rozdz. TP2.K2	0,00	1,50	0,00	0,00	11,35	0,51	0,93	0,40	6,58	2,60	7,07	12,85
15	Rozdz. TP2.K3	0,00	1,50	0,00	0,00	15,10	0,51	0,93	0,40	8,45	3,34	9,09	16,60
16	Rozdz. TP3.K1	0,00	1,50	0,00	0,00	13,60	0,51	0,93	0,40	7,70	3,04	8,28	15,10
17	Rozdz. TP3.K2	0,00	1,50	0,00	0,00	11,35	0,51	0,93	0,40	6,58	2,60	7,07	12,85
18	Rozdz. TP3.K3	0,00	1,50	0,00	0,00	17,10	0,51	0,93	0,40	9,45	3,73	10,16	18,60
19	Rozdz. TP4.K1	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,60	0,93	0,40	0,90	0,36	0,97	1,50
21	Rozdz. TP4.K3	0,00	3,00	0,00	0,05	0,00	0,80	0,93	0,40	2,45	0,97	2,63	3,05
22	Gniazda komputerowe					0,80	0,40	0,93	0,40	0,32	0,13	0,34	0,80
23	Odbiory niskoprądowe		1,00				1,00	0,93	0,40	1,00	0,40	1,08	1,00
24	REZERWA		3,00				0,50	0,93	0,40	1,50	0,59	1,61	3,00
	RAZEM	5,3	73,0	0,0	2,1	164,7	0,57	0,93	0,40	139,7	55,2	150,2	245,0
	[kjc, kjb]	0,46	0,42										
	Po uwzględnieniu kjc, kjb:	5,3	73,0	0,0	2,1	164,7	0,57	0,93	0,40	64,2	23,2	69,1	245,0

	Nazwa	Grupy odbiorów -"Pi"								Moc zapotrzebowana			Pi
Lp.	odbiornika	Wentylacja	Technol	Sanitar	Oświeti	Gn 1/3-faz	Kz	cos φ	tg φ	Pz	Qz	Sz	
		[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]				[kW]	[kVar]	[kVA]	[kW]
1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	8	9	10
ROZDZ RGnN													
1	Część nierezerwowana	194,73	108,75	22,74	45,79	330,80	0,34	0,93	0,40	144,39	53,26	155,26	702,81
2	Część rezerwowana	5,29	73,00	0,00	2,11	164,65	0,57	0,93	0,40	64,25	23,18	69,08	245,05
3	REZERWA		2,00				0,50	0,90	0,48	1,00	0,48	1,11	2,00
	RAZEM	200,0	183,8	22,7	47,9	495,5	1,4	2,8	1,3	209,6	76,9	225,5	949,9

Lp.	Nazwa odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos φ	tg φ	Moc zapotrzebowana			Pi
	Wentylacja	Technol	Sanitar	Oświetl	Gn 1/3-faz	Pz				Qz	Sz		
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]				[kVar]	[kVA]	[kW]	
1	2	3	4	5	6	7	4	5	6	7	8	9	10
Złącze ZK-PWP													
1	ROZDZ. RGnN	200,02	183,75	22,74	47,90	495,45	1,41	2,76	1,28	209,64	76,93	225,46	949,85
2	Rozdz. RPOŻ	0,00	25,80	0,00	0,06	0,40	0,94	0,93	0,40	24,79	9,80	26,66	26,26
3	Rezerwa		2,00				1,00	0,90	0,48	2,00	0,97	2,22	2,00
	RAZEM	200,0	211,6	22,7	48,0	495,9	0,24	0,94	0,37	236,4	87,7	252,2	978,1
	[kjc, kjb]	0,76	0,74										
	Po uwzględnieniu kjc, kjb:	200,0	211,6	22,7	48,0	495,9	0,24	0,94	0,37	179,7	64,9	191,7	978,1
Prąd szczytowy Is =		277,0	[A]	zabezpieczenie w RGnn ST							315	[A]	

27.2 Dobór kabli i zabezpieczeń

TABELA DOBORU KABLI I ZABEZPIECZEŃ																				
Nr kabla	Relacja kabla		P <sub>i</sub>	P <sub>s</sub>	cosφ	I <sub>B</sub>	I <sub>therm</sub>	typ kabla	przekrój	przewodność	I <sub>Z</sub>	k <sub>g</sub>	I <sub>Z</sub> k <sub>g</sub>	L	ΔU	kl <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	kxI <sub>Z</sub>	I <sub>therm</sub> <I <sub>N</sub> <I <sub>Z</sub>	I <sub>2</sub> <1,45xI <sub>Z</sub>
	od	do							[mm <sup>2</sup> ]	[S/mm <sup>2</sup> ]										
EZ1	Rozdz. nN ST	Złącze ZK-PWP	978,11	236,43	0,93	276,95	315	4x N2XH-J, O 1x240	240,0	56	346	1,00	346	12	0,10	1,45	456,75	501,70	TAK	TAK
EZ22	RGnN	Rozdz. TP4.1	19,44	9,90	0,93	15,38	32	N2XH-J 5x	16,0	56	96	0,72	69	43	0,30	1,60	51,20	100,22	TAK	TAK
EZ24	RGnN	Rozdz. TP4.3	5,22	2,41	0,93	3,74	32	N2XH-J 5x	16,0	56	96	0,72	69	81	0,14	1,60	51,20	100,22	TAK	TAK
EZ25	RGnN	RK	173,15	69,26	0,93	107,62	128	N2XH-J 5x	70,0	56	229	0,72	165	64	0,71	1,60	204,80	239,08	TAK	TAK
EZ26	RgNN	RPV	36,30	36,30	0,93	56,40	80	N2XH-J 5x	35,0	56	149	0,72	107	64	0,74	1,60	128,00	155,56	TAK	TAK
EZ27	RGnN-REZ.	DZW.2	10,10	10,10	0,93	15,69	25	N2XH-J 5x	10,0	56	71	0,72	51	77	0,87	1,60	40,00	74,12	TAK	TAK
EZ46	RGnN-REZ.	Rozdz. TP4.K1	1,50	0,90	0,93	1,40	32	N2XH-J 5x	10,0	56	71	0,72	51	43	0,04	1,60	51,20	74,12	TAK	TAK
EZ48	RGnN-REZ.	Rozdz. TP4.K3	3,05	2,45	0,93	3,80	32	N2XH-J 5x	10,0	56	71	0,72	51	81	0,22	1,60	51,20	74,12	TAK	TAK

## **28      Zestawienie rysunków**

- T-III-01 - Plan instalacji elektrycznych – Rzut poddasza**
- T-III-02 - Plan instalacji elektrycznych- Rzut parteru**
- T-III-03 - Plan instalacji odgromowych i fotowoltaicznych - Rzut dachu**
- T-III-04 - Plan konstrukcji wsporczych- Rzut poddasza**
- T-III-05 - Schemat rozdzielnicy RGnN**
- T-III-06 - Schemat rozdzielnicy TP0.3**
- T-III-07 - Schemat rozdzielnicy TP0.K3**
- T-III-08 - Widok rozdzielnicy TP0.3,TP0.K3**
- T-III-09 - Schemat rozdzielnicy TP4.1**
- T-III-10 - Schemat rozdzielnicy TP4.K1**
- T-III-11 - Widok rozdzielnicy TP4.1,TP4.K1**
- T-III-12 - Schemat rozdzielnicy TP4.3**
- T-III-13 - Schemat rozdzielnicy TP4.K3**
- T-III-14 - Widok rozdzielnicy TP4.3,TP4.K3**
- T-III-15 - Schemat instalacji PV**
- T-III-16 - Schemat instalacji KNX Prokuratury okręgowej**
- T-III-17 - Schemat instalacji KNX Prokuratury regionalnej**