

FIRMA PROJEKTOWO – BUDOWLANA APB SP. z  
O.O. 81-850 Sopot, ul. 3 Maja 73

T: +48 58 762 29 00

W: WWW.APB.COM.PL

E: [BIURO@APB.COM.PL](mailto:BIURO@APB.COM.PL)

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO	PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJE ELEKTRYCZNE
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZASILAJĄCE WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ W BUDYNKU OKIAŁ W BISZTYNKU
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	BISZTYNEK, UL. OGRODOWA 2
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	IX
NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ NAZWA I NUMER OBREBU EWIDENCYJNEGO NUMER DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH NA KTÓRYCH OBIEKT JEST USYTUOWANY	JEDNOSTKA: BISZTYNEK OBREB: NR. 1  DZIAŁKI NR: 55/9
NAZWA INWESTORA ADRES INWESTORA	OKIAŁ UL. OGRODOWA 2 11-230 BISZTYNEK

ZAKRES OPRACOWANIA	FUNKCJA PROJEKTOWA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	projektant	mgr inż. Jerzy Kulawiak upr. 215/Gd/2002	Luty 2022	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	sprawdzający	mgr inż. Bogdan Wilczyński upr. 5743/Gd/94	Luty 2022	

Sopot, luty 2022 r.

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt instalacji elektrycznych zamierzenia budowlanego  
INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZASILAJĄCE  
WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ W BUDYNKU OKIAŁ  
W BISZTYNKU

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy  
technicznej.

projektant:        mgr inż. Jerzy Kulawiak

sprawdzający:    mgr inż. Bogdan Wilczyński

## SPIS ZAWARTOŚCI

1. Oświadczenia projektantów
2. Uprawnienia i zaświadczenie o przynależności do izby zawodowej
3. Opis techniczny.
4. Obliczenia techniczne.
5. Rysunki :
  - Plan instalacji zasilającej - rzut piwnic, 1:100 rys. E.01
  - Plan instalacji elektrycznych- rzut parteru, 1:100 rys. E.02
  - Plan instalacji elektrycznych - rzut piętra, 1:100 rys. E.03
  - Schemat rozdzielnic RG - rozbudowa rys. E.04

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych związanych z pracami remontowymi w budynku OKiAL w Bisztyнку przy ul. Ogrodowej 2.

### **2. Podstawa opracowania .**

- 2.1. Zlecenie Inwestora .
- 2.2. Projekty i uzgodnienia branżowe .
- 2.3. Inwentaryzacja dla potrzeb projektowych .
- 2.4. Normy i przepisy .

### **3. Zakres opracowania .**

- 3.1. Instalacja zasilania centrali wentylacyjnej i klimatyzatorów .
- 3.2. Instalacja zasilania pompy odwadniającej .
- 3.3. Instalacja zasilania podgrzewanego wpustu dachowego ze sterowaniem termostatem .
- 3.4. Wymiana oprawy oświetleniowej nad wejściem budynku .
- 3.5. Rozbudowa rozdzielnic głównej o dodatkowe aparaty zabezpieczające .

### **4. Opis projektowanych instalacji .**

#### **4.1.Instalacja zasilania centrali wentylacyjnej i klimatyzatorów.**

W związku ze zmianą mocy centrali wentylacyjnej przewidziano wykonanie nowej linii zasilającej z rozdzielnic RG wykonanej kablem YKXS 5x10mm<sup>2</sup>. Również Kablem YKXS 5x10mm<sup>2</sup> zostanie wykonane zasilanie klimatyzatora zewnętrznego KL1 zainstalowanego na poziomie pierwszego piętra. Powyższe kable będą układane na istniejących korytkach i w projektowanych listwach naściennych. Zasilanie klimatyzacyjnej jednostki zewnętrznej KL2 zainstalowanej na elewacji budynku zostanie wykonane z rozdzielnic RG przewodem YDY 3x4mm<sup>2</sup> ułożonym jak opisano wyżej. Z klimatyzatora zewnętrznego KL2 zostanie zasilona współpracująca z nim jednostka wewnętrzna, natomiast zasilanie jednostek wewnętrznych klimatyzatora zewnętrznego KL1 będzie wykonane z rozdzielnic RG. Oprzewodowanie zasilające jednostek wewnętrznych zostanie wykonane z zastosowaniem przewodów YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> układanych na istniejących korytkach, w listwach instalacyjnych i na konstrukcji sufitów podwieszonych.

#### **4.2.Instalacja zasilania pompy odwadniającej.**

W studni na zewnątrz budynku zostanie zainstalowana zatapialna pompa odwadniająca wyposażona w łącznik pływakowy. Zasilanie będzie wykonane z rozdzielnic RG kablem YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> układanym na istniejących korytkach i w projektowanych listwach naściennych.

#### **4.3.Instalacja zasilania wpustu dachowego.**

W posadzce tarasu na poziomie piętra przewidziano zainstalowanie wpustu dachowego wyposażonego w element grzejny. Sterowanie pracą ogrzewania wpustu dachowego będzie realizowane za pomocą termostatu w obudowie IP65 zintegrowanego z czujnikiem temperatury. Termostat należy zainstalować w pobliżu wpustu dachowego na ścianie tarasu z dostępem od strony północnej. Zasilanie wpustu dachowego będzie wykonane z rozdzielnic RG poprzez termostat kablem YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> układanym na istniejących korytkach i w projektowanych listwach naściennych.

#### **4.4.Wymiana oprawy oświetleniowej nad wejściem budynku.**

Istniejący naświetlacz nad głównym wejściem do budynku zostanie wymieniony na oprawę LED 18W,IP44 o niskiej wysokości (H=42mm) z kloszem opalizowanym wpuszczoną w płytę spodu zadaszenia. W przestrzeni zabudowy oprawy należy zainstalować mikrofalowy czujnik ruchu z funkcją zmierzchowego,z regulacją czasu załączenia i promienia detekcji do 10m, do pracy z LED o mocy 100W. Zasilanie nowej oprawy wykonać z najbliższego dostępnego wewnątrz budynku elementu istniejącego obwodu oświetlenia.

#### **4.5.Rozbudowa rozdzielnic głównej**

Dla potrzeb zasilania nowych urządzeń w budynku przewidziano wykonanie rozbudowy rozdzielnic głównej RG o dodatkowe aparaty zabezpieczające. Projektowane rozłączniki

bezpiecznikowe i wyłączniki zostaną zainstalowane w wolnych miejscach w rozdzielnicy głównej zgodnie ze schematem – rys. E-4.

#### **UWAGA**

Zainstalowanie nowych urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych skutkuje zauważalnym wzrostem zapotrzebowania mocy dla budynku. **W związku z tym należy wystąpić o zmianę warunków przyłączeniowych dla obiektu.** Ze względu na prąd znamionowy największego projektowanego w instalacji zabezpieczenia o wartości 40A D02 gG wartość zabezpieczenia w złączu kablowo-pomiarowym powinna wynosić 63A gG. Sugerowane jest zwiększenie wielkości mocy przyłączeniowej dla obiektu z istniejącej 20kW do wartości 32,5kW.

#### **5. Instalacja ochrony od porażen .**

W projektowanych instalacjach zastosowane będzie samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S

opracował:

mgr inż. Jerzy Kulawiak

## OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. Obliczenia parametrów linii zasilających

Rozdzielnica RG

obciążenie projektowane -  $P_s = 32,5\text{kW}$ ,

prąd obciążenia  $I_B = P_s / (1,73 \times 400 \times \cos\varphi)$

$I_B = 32500 / (1,73 \times 400 \times 0,93) = 50,5\text{A}$

Zabezpieczenie tablicy pomiarowej w zestawie ZKP przyjęto  $I_n = 63\text{AgG}$ ,

wymagana obciążalność przewodu wg PN-HD 60364-4-43

$I_B \leq I_n \leq I_Z$ ,  $I_2 \leq 1,45 \times I_Z$

$I_2 = 1,6 \times 63\text{A} = 100,8\text{A}$ , stąd  $I_Z \geq 69,5\text{A}$

istniejąca linia 5xLgY35 o obciążalności  $I_{dd} = 110\text{A}$  dla sposobu ułożenia B1 wg PN-HD 60364-5-52 spełnia wymagania,  $I_{dd} = 110\text{A} > I_Z$ .

Klimatyzator KL1,

obciążenie projektowane -  $P_s = 12\text{kW}$ , 400V

prąd obciążenia

$I_B = 12000 / (1,73 \times 400 \times 0,93) = 18,6\text{A}$ , prąd rozruchu 34A, zabezpieczenie 40A gG

$I_Z \times 1,45 \geq I_2$ ,  $I_2 = 1,6 \times 40\text{A} = 64\text{A}$ , stąd  $I_Z \geq 44,14\text{A}$

przyjęto linię YKXS5x10 o obciążalności  $I_{dd} = 60 > I_Z$  dla sposobu ułożenia B2 wg PN-HD 60364-5-52 i  $I_{dd} = 75 \times 0,72 = 54 > I_Z$  dla sposobu ułożenia E.

Klimatyzator KL2,

obciążenie projektowane -  $P_s = 1,9\text{kW}$ , 230V

prąd obciążenia 8,3A, prąd rozruchu 13,6A, zabezpieczenie 20A gG

wymagana obciążalność przewodu wg PN-HD 60364-4-43

$I_Z \times 1,45 \geq I_2$ ,  $I_2 = 1,6 \times 20\text{A} = 32\text{A}$ , stąd  $I_Z \geq 22,1\text{A}$

przyjęto linię YDY3x4 o obciążalności  $I_{dd} = 30 > I_Z$  dla sposobu ułożenia B2 wg PN-HD 60364-5-52  $I_{dd} = 34 \times 0,72 = 24,5\text{A} > I_Z$  dla sposobu ułożenia E.

### 2. Obliczenia spadków napięć w liniach zasilających

Linia zasilająca RG, 5xLgY35  $\text{mm}^2$ ,  $l=32\text{m}$ ,  $P_s = 32,5\text{kW}$ ,

$du\% = 100\% \times 32,5 \times 10^3 \times 32 / (55 \times 35 \times 400^2)$

$du\% = 0,34\%$

Linia zasilająca CNW, YKXS 5x10  $\text{mm}^2$ ,  $l=32\text{m}$ ,  $P_s = 11,7\text{kW}$ ,

$du\% = 100\% \times 11,7 \times 10^3 \times 32 / (55 \times 10 \times 400^2)$

$du\% = 0,43\%$

Linia zasilająca KL1, YKXS 5x10  $\text{mm}^2$ ,  $l=22\text{m}$ ,  $P_s = 12\text{kW}$ ,

$du\% = 100\% \times 12 \times 10^3 \times 22 / (55 \times 10 \times 400^2)$

$du\% = 0,3\%$

Linia zasilająca KL2, YDY3x4  $\text{mm}^2$ ,  $l=28\text{m}$ ,  $P_s = 1,9\text{kW}$ ,

$du\% = 100\% \times 1,9 \times 10^3 \times 28 / (55 \times 4 \times 230^2)$

$du\% = 0,01\%$

całkowity  $du\% = 0,34\% + 0,43\% = 0,77\%$

Obliczona wartość jest mniejsza od 5% dopuszczalnego spadku napięcia zgodnie z PN-HD 60364-5-52:2011 dla odbiorników innych niż oświetleniowe zasilanych bezpośrednio z publicznej sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia.

**INFORMACJE DOTYCZĄCE  
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**Projekt techniczny instalacji zasilających wentylację  
mechaniczną w budynku OKiAL w Bisztynku**

**obiekt:**     **Budynek OKiAL**  
                  Bisztynek, ul. Ogrodowa 2

**inwestor:**   **Ośrodek Kultury i Aktywności Lokalnej**  
                  Bisztynek, ul. Ogrodowa 2

**opracował:**   mgr inż. Jerzy Kulawiak

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **1.0. Zakres robót zamierzenia budowlanego**

### **2.0. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

### **3.0. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

### **4.0. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót**

### **5.0. Określenie rodzaju i zakresu prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do robót.**

### **6.0. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych mających na celu zapobieganie niebezpieczeństwom w strefach szczególnego zagrożenia.**

### **1.0. Zakres robót zamierzenia budowlanego**

- wykonanie nowych instalacji elektrycznych zasilających urządzenia wentylacyjne i sanitarne

### **2.0. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

- budynek z wyposażeniem instalacyjnym

### **3.0. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

- na działce inwestora i w pasie drogi znajdują się linie: wody, gazu, kanalizacji, kablowa linia energetyczna nn

### **4.0. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót**

- możliwość porażenia prądem elektrycznym w warunkach pracy przy czynnych urządzeniach albo skutek uszkodzenia izolacji urządzeń.
- prace związane przemieszczaniem materiałów budowlanych [transport,składowanie].

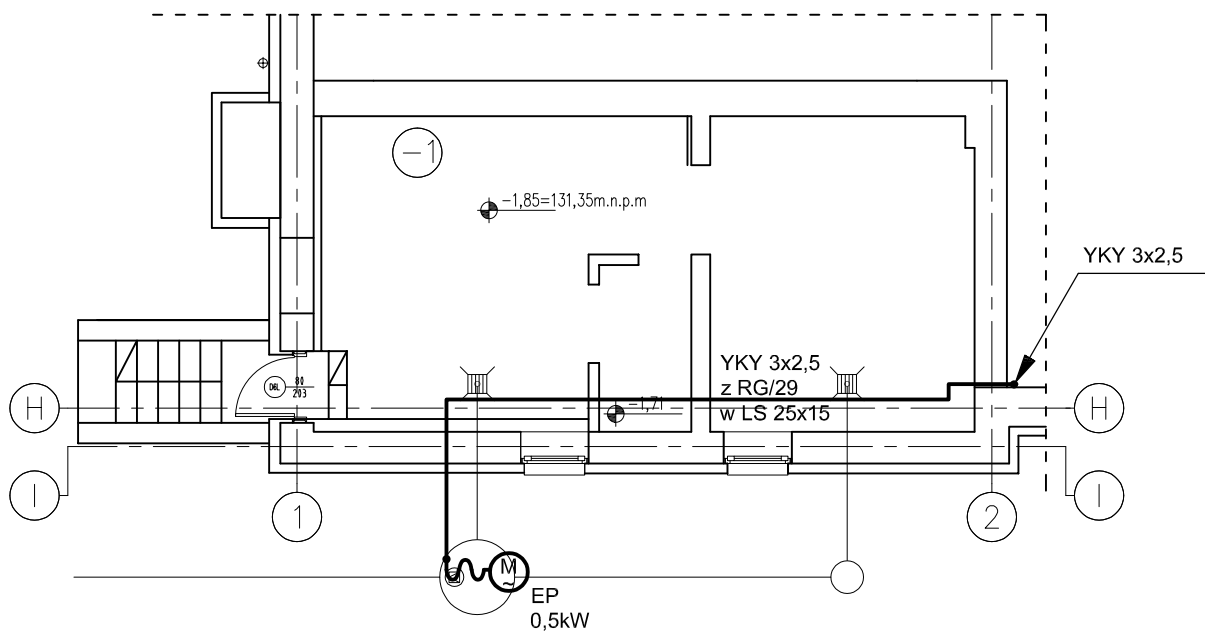
### **5.0. Określenie rodzaju i zakresu prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do robót.**

- przygotowanie załogi poprzez realizację wymaganych przez Kodeks Pracy szkolenia wstępnego, podstawowego i okresowego
- dokonanie oceny ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy zlokalizowanych w wykopach i zapoznanie z jej wynikami pracowników
- zapoznanie załogi z treścią planu BIOZ

### **6.0. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych mających na celu zapobieganie niebezpieczeństwom w strefach szczególnego zagrożenia.**

- należy stosować ogólne zasady bhp
- prawidłowe oznakowanie oraz zabezpieczenia przed dostępem osób postronnych
- należy przewidzieć i ustalić zasady oznakowania i zabezpieczenia w rejonach ewentualnej komunikacji osób niezwiązanych bezpośrednio z prowadzonymi pracami





FIRMA PROJEKTOWO - BUDOWLANA APB SP. Z O.O.  
81-850 SÓPOT, UL. 3 MAJA 73

W: WWW.APB.COM.PL

T: +48 58 762 29 00

E: BIURO@APB.COM.PL

TEMAT I ADRES OBIEKTU

OŚRODEK KULTURY I AKTYWNOŚCI LOKALNEJ W BISZTYNKU  
Biszynek, ul. Ogrodowa 2  
dz. geod. nr 1-55/9

INWESTOR

OŚRODEK KULTURY I AKTYWNOŚCI LOKALNEJ W BISZTYNKU  
Biszynek, ul. Ogrodowa 2

AUTOR

mgr inż. Jerzy Kulawiak  
upr. bud. nr 215/Gd/2002

PODPIS

SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Bogdan Wilczyński  
upr. bud. nr 5743/Gd/94

BRANŻA

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

FAZA

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA RYSUNKU

PLAN INSTALACJI ZASILAJĄCEJ - piwnica

SKALA

1:100

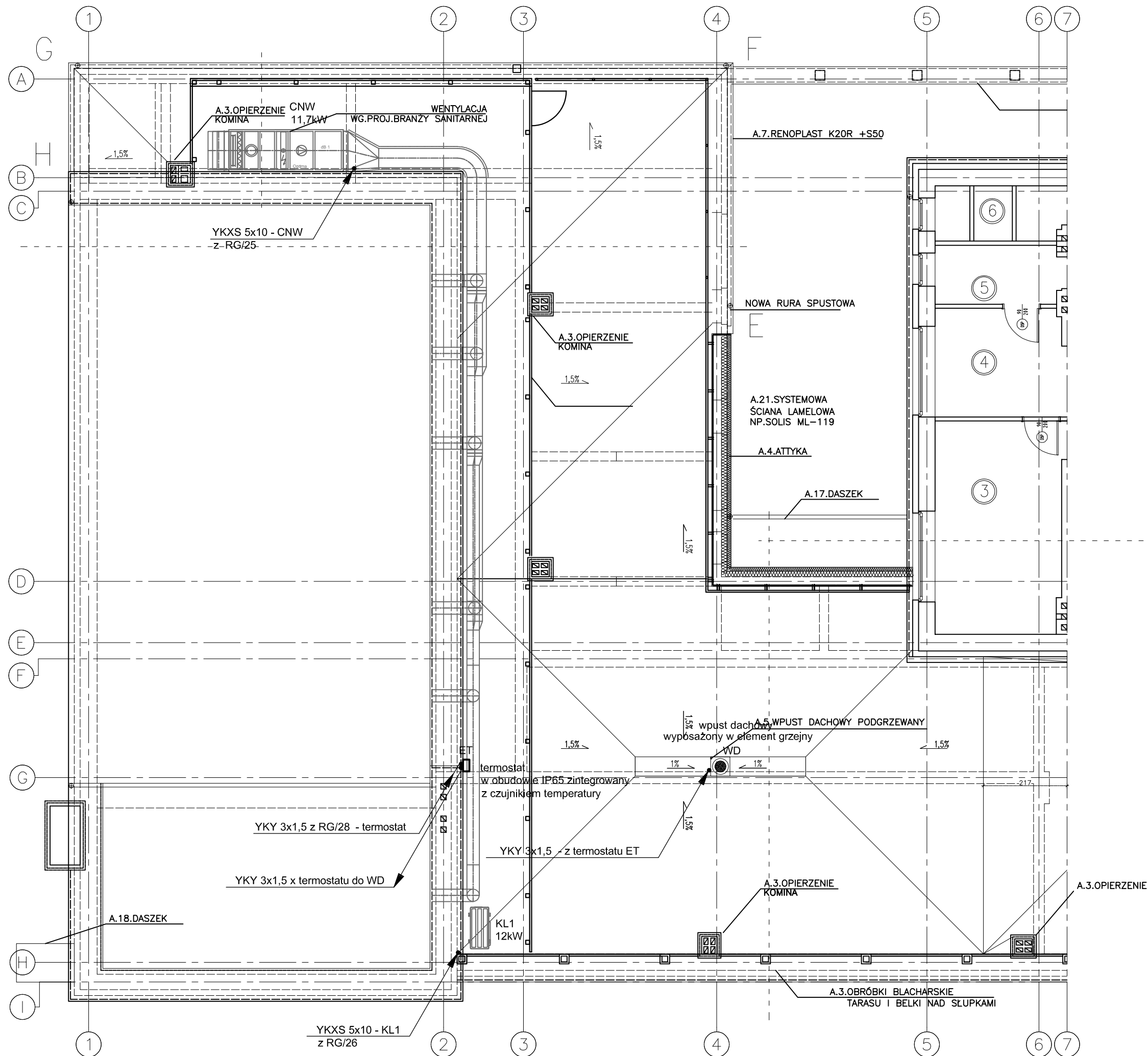
DATA

Luty 2022

NR RYSUNKU

E.01





APB

ARCHITEKTURA I BUDOWNICTWO

FIRMA PROJEKTOWO - BUDOWLANA APB SP. Z O.O.  
81-850 SOPOT, UL. 3 MAJAJ 73

W: WWW.APB.COM.PL

T: +48 58 762 29 00

E: BIURO@APB.COM.PL

TEMAT I ADRES OBIEKTU

OŚRODEK KULTURY I AKTYWNOŚCI LOKALNEJ W BISZTYNKU  
Biszynek, ul. Ogrodowa 2  
dz. geod. nr 1-55/9

INWESTOR

OŚRODEK KULTURY I AKTYWNOŚCI LOKALNEJ W BISZTYNKU  
Biszynek, ul. Ogrodowa 2

AUTOR

mgr inż. Jerzy Kulawiak  
upr. bud. nr 215/Gd/2002

PODPIS

SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Bogdan Wilczyński  
upr. bud. nr 5743/Gd/94

BRANŻA

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

FAZA

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA RYSUNKU

PLAN INSTALACJI ZASILAJĄCEJ - piętro

SKALA

1:100

DATA

Luty 2022

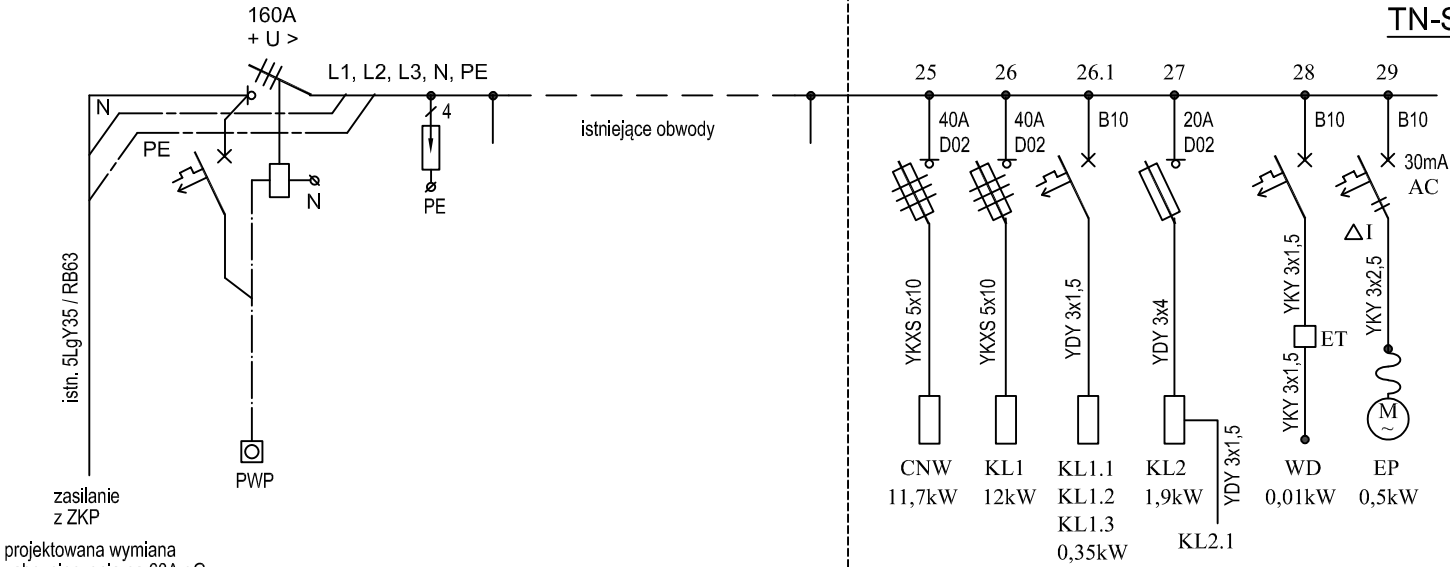
NR RYSUNKU

E.03

## RG - rozbudowa

część istniejąca

część projektowana



**APB**  
ARCHITEKTURA I BUDOWNICTWO

FIRMA PROJEKTOWO - BUDOWLANA APB SP. Z O.O.  
81-850 SOPOT, UL. 3 MAJA 73

W: [WWW.APB.COM.PL](http://WWW.APB.COM.PL) T: +48 58 762 29 00 E: [BIURO@APB.COM.PL](mailto:BIURO@APB.COM.PL)

TEMAT I ADRES OBIEKTU  
OŚRODEK KULTURY I AKTYWNOŚCI LOKALNEJ W BISZTYNKU  
Biszynek, ul. Ogrodowa 2  
dz. geod. nr 1-55/9

INWESTOR  
OŚRODEK KULTURY I AKTYWNOŚCI LOKALNEJ W BISZTYNKU  
Bisztyniek, ul. Ogrodowa 2

AUTOR  
mgr inż. Jerzy Kulawiak  
upr. bud. nr 215/Gd/2002

PODPIS

SPRAWDZAJĄCY  
mgr inż. Bogdan Wilczyński  
upr. bud. nr 5743/Gd/94

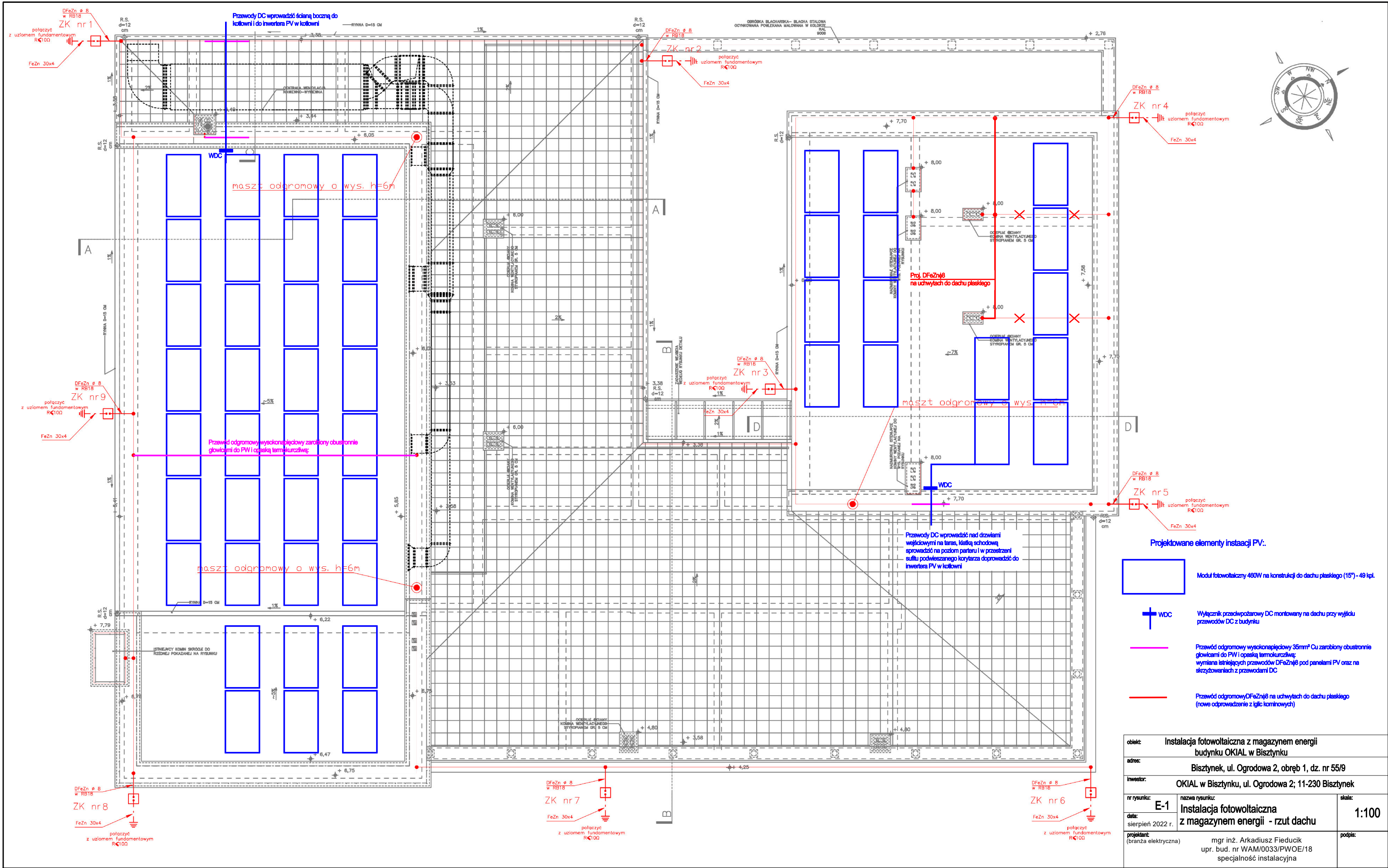
BRANŻA  
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

FAZA  
PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA RYSUNKU

## Schemat rozdzielnic RG - rozbudowa

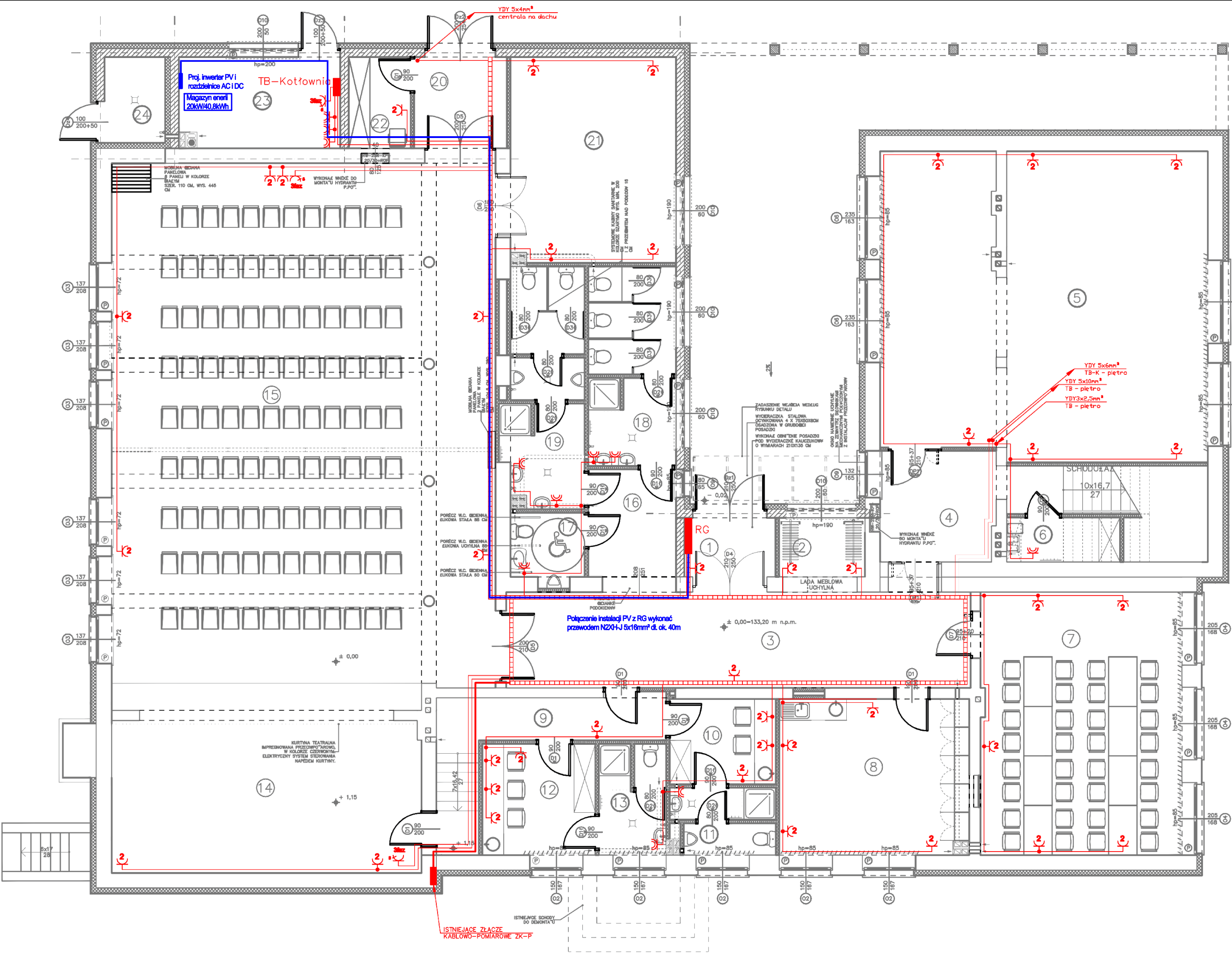
SKALA	DATA	NR RYSUNKU
	Luty 2022	E.04



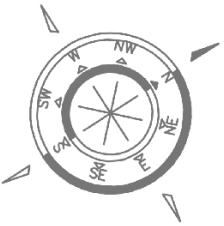
- Projektowane elementy instalacji PV:
- Moduł fotowoltaiczny 480W na konstrukcji do dachu płaskiego (15°) - 49 kpl.
  - WDC Wyłącznik przelazowy DC montowany na dachu przy wyjściu przewodów DC z budynku
  - Przewód odgromowy wysokonapięciowy 35mm² Cu zarobiony obustronnie głowicami do PW i opaską termokurczliwą; wymiana istniejących przewodów DfFeZn8 pod panelami PV oraz na skrzyżowaniach z przewodami DC
  - Przewód odgromowy DfFeZn8 na uchwyłach do dachu płaskiego (nowe odprowadzenie z iglic kominowych)

obiekt:	Instalacja fotowoltaiczna z magazynem energii budynku OKIAL w Bisztynku		
adres:	Bisztynk, ul. Ogrodowa 2, obręb 1, dz. nr 55/9		
inwestor:	OKIAL w Bisztynku, ul. Ogrodowa 2; 11-230 Bisztynk		
nr rysunku:	E-1	nazwa rysunku:	Instalacja fotowoltaiczna z magazynem energii - rzut dachu
data:	sierpień 2022 r.		1:100
projektant:	(branża elektryczna)	mgr inż. Arkadiusz Fieducik upr. bud. nr WAM/0033/PWOE/18 specjalność instalacyjna	podpis:





OZNACZENIA  
WYKL. ELAST. – WYKŁADZINA ELASTYCZNA  
WYKL. AELSTAT. – WYKŁADZINA ANTYELEKTROSTATYCZNA  
WYCL. KAUK. – WYCIERAGZKA KAUCZUKOWA  
GR – GRES  
SM – ŚCIANA MALOWANA  
GL – GLAZURA  
SF1 – SUFIT PODWIESZONY KASETONOWY 60X60  
SF2 – SUFIT PODWIESZONY RASTROWY



ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ

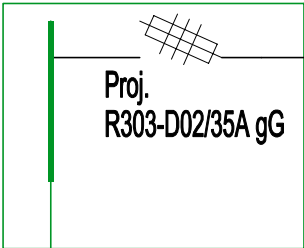
NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	POW. (M2)	WYS. POM. (NETTO)	RODZAJ POSADZKI	RODZAJ WYCL.	KOLOR WYCL.	ŚCIANA	WG.	NCS	OKŁADZINA	RODZAJ SUFITU
1	WIATROŁAP	4,29	2,70	WYKL. ELAST.	SM						SF1
2	GEOWNIA SZATNIA	4,06	2,70	WYKL. ELAST.	SM						SF1
3	KOMUNIKACJA	35,58	2,70	WYKL. ELAST.	SM						SF1
4	KOMUNIKACJA	11,38	2,70	WYKL. ELAST.	SM						SF1
5	BIBLIOTEKA	79,92	2,94	WYKL. ELAST.	SM						SF1
6	POMIESZCZENIE PORZĄDKOWE	4,02	2,00–2,94	WYKL. ELAST.	SM/GL						
7	KONFERENC.	42,17	2,75–3,11	WYKL. ELAST.	SM						SF2
8	PRACOWNIA PLASTYCZNA	23,50	2,80	WYKL. ELAST.	SM						SF1
9	KOMUNIKACJA	11,99	2,80	WYKL. ELAST.	SM						SF1
10	GARDEROBA	7,23	2,80	WYKL. ELAST.	SM/GL						SF1
11	TOILETA MĘSKA	5,04	2,80	GR	SM/GL						SF1
12	GARDEROBA DAMSKA	10,02	2,80	WYKL. ELAST.	SM/GL						SF1
13	TOILETA DAMSKA	5,74	2,80	GR	SM/GL						SF1
14	SCENA	48,43	4,48–4,70	WYKL. ELAST.	SM						SF2
15	SALA WIELOFUNKCYJNA	159,71	2,80–4,20	WYKL. ELAST.	SM						SF2
16	KOMUNIKACJA	8,43	2,70	WYKL. ELAST.	SM						SF1
17	W.C. INWALIDY	3,80	3,00	GR	SM/GL						GR
18	W.C. DAMSKI	13,62	3,00	GR	SM/GL						GR
19	W.C. MĘSKI	14,21	3,00	GR	SM/GL						GR
20	WIATROŁAP	6,76	2,70	WYKL. ELAST.	SM						SF1
21	ZAPLECZE MAGAZ. SCENY	27,10	3,00	WYKL. ELAST.	SM						SF1
22	SZATNIA	4,51	2,70	WYKL. ELAST.	SM						SF1
23	KOTŁOWNIA	11,53	3,00	GR	SM						GR
24	POMIESZCZENIE NA ODPADKI	4,16	3,00	GR	SM/GL						GR
RAZEM	POMIESZCZENIA UŻYTKOWA	545,20									

Połączenie instalacji PV z RG wykonać przewodem N2X-J 5x16mm² dl. ok. 40m

obiekt:	Instalacja fotowoltaiczna z magazynem energii budynku OKIAL w Bisztyнку		
adres:	Bisztynek, ul. Ogrodowa 2, obręb 1, dz. nr 55/9		
inwestor:	OKIAL w Bisztyнку, ul. Ogrodowa 2; 11-230 Bisztynek		
nr rysunku:	E-2	nazwa rysunku:	Instalacja fotowoltaiczna z magazynem energii - rzut parteru
data:	sierpień 2022 r.	skala:	1:100
projektant:	(branża elektryczna)	mgr inż. Arkadiusz Fieducik upr. bud. nr WAM/0033/PW0E/18 specjalność instalacyjna	podpis:

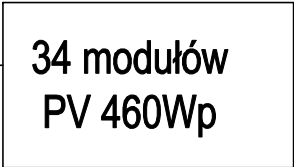
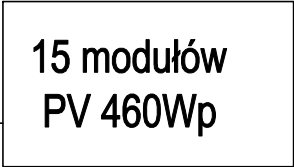
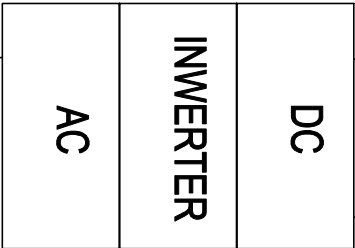
Istn. złącze pomiarowe na zewnątrz budynku

Istn. rozdź. gł. RG



Proj. N2XH-J  
5x16mm<sup>2</sup>

Proj. inwerter 20kW  
z rozdzielnicami AC i DC  
w pom. kotłowni



Proj. wyłączniki DC  
p-poż na dachu

Istn. WLZ 5xLgY35mm<sup>2</sup>  
w RG63

uwagi:  
\_\_\_\_\_ stan istniejący



Proj. magazyn energii  
20kW / 40,8kWh

obiekt: Instalacja fotowoltaiczna z magazynem energii budynku OKIAL w Bisztyнку		
adres: Bisztynek, ul. Ogrodowa 2, obręb 1, dz. nr 55/9		
inwestor: OKIAL w Bisztyнку, ul. Ogrodowa 2; 11-230 Bisztynek		
nr rysunku: E-3	nazwa rysunku: Schemat instalacji fotowoltaicznej	skala: B.S.
data: sierpień 2022 r.		
projektant: (branża elektryczna)	mgr inż. Arkadiusz Fieducik upr. bud. nr WAM/0033/PW0E/18 specjalność instalacyjna	podpis:

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

**Stadium: WYKONANIE INSTALACJI FOTOWOLTAEICZNEJ  
NA BUDYNKU OKIAŁ W BISZTYNKU**

**Zakres: INSTALACJA FOTOWOLTAEICZNA  
Z MAGAZYNEM ENERGII**

- Inne instalacje elektryczne kod CPV 45317000-2

**Adres inwestycji : 11-230 BISZTYNEK UL. OGRODOWA 2  
WOJ. WARMIŃSKO – MAZURSKIE**

**Inwestor: Ośrodek Kultury i Aktywności Lokalnej w Bisztynku  
11-230 Bisztynnek, ul. Ogrodowa 2**

**Opracował: mgr inż. Arkadiusz Fieducik**

**SIERPIEŃ 2022**



# INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

## I Wstęp

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji fotowoltaicznej na budynku OKIAL w Bisztynku przy ul. Ogrodowej 2.

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznych wewnętrznych.

W zakres prac wchodzi:

- przygotowanie podłoża i konstrukcji pod zabudowę paneli PV
- ułożenie paneli fotowoltaicznych
- ułożenie linii zasilających,
- montaż tablic rozdzielczych
- montaż wyposażenia tablic
- montaż ochrony przepięciowej,
- montaż zabezpieczeń przeciwpożarowych,
- przebudowa instalacji odgromowej
- zabudowa magazynu energii
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie z obsługi.
- badania kontrolno odbiorcze
- nadzór bieżący nad wykonywanymi robotami
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- badania i pomiary powykonawcze.

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami, aktami prawnymi i określeniami podanymi w dokumentacji technicznej projektowej.

### 1.4 Charakterystyka elementów objętych ST zagadnienia ogólne.

1 .4.1 **Rozdzielnia główna** -jest to element instalacji elektrycznej występujący w przypadku, gdy z jednego złącza zasilana jest więcej niż jedna linia zasilająca. W rozdzielnicy głównej usytuowane są zabezpieczenia poszczególnych wewnętrznych linii zasilających. Rozdzielnicę budynku umieszcza się zwykle w pobliżu złącza.

1 .4.2 **Linia zasilająca (WLZ)** - jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze (rozdzielnice), z których zasilane są instalacje odbiorcze.

1.4.3 **Obwód rozdzielczy** - jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze. W obiektach budowlanych rolę obwodów rozdzielczych pełnią wewnętrzne linie zasilające (WLZ).

1 .4.4 **Obwód odbiorczy ( obwód końcowy)** -jest to obwód, do którego przyłączone są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Głównymi elementami obwodu instalacji elektrycznej są przewody (tory prądowe) umożliwiające przesyłanie energii elektrycznej, łączniki

umożliwiające załączanie i wyłączanie oraz zabezpieczenia chroniące elementy obwodu przed skutkami zakłóceń.

- 1.4.5 **Przewody** - wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków w których mają być zastosowane - zaopatrzone w powłokę niemetalową.
- 1.4.6 **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.7 **Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim** - ochrona części przewodzących przed dotykiem przez zastosowanie izolacji podstawowych, zastosowanie osłon, przegród, barier oraz zastosowanie odpowiednich odległości.
- 1.4.8 **Bezpieczniki topikowe** - zabezpieczają przed przeciążeniami, przede wszystkim przed skutkami zwarć. Na działanie, parametry i jakość bezpiecznika wpływają wszystkie jego części składowe, ale decydujący wpływ mają: topik, gasiwo i korpus wkładki.
- 1.4.9 **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierającego wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 1.4.10 **Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.11 **Moduł fotowoltaiczny** - układ połączonych szeregowo lub szeregowo-równolegle ogniw słonecznych.
- 1.4.12 **Przebiegnik częstotliwości/inwerter** - Moduły fotowoltaiczne dostarczają prąd stały natomiast przebiegnik częstotliwości przekształca prąd stały na zgodny z siecią prąd przebiegny - z możliwie wysoką wydajnością. Przebiegnik częstotliwości stale reguluje optymalny punkt eksploatacyjny instalacji dostosowując w ten sposób instalację do dynamicznych warunków pogodowych i nasłonecznienia.
- 1.4.13 **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

## 2.1 Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

## 2.2 Przewody elektroenergetyczne.

Typy przewodów stosować zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacją dokumentacji technicznej. Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach stosować przewody izolowane do układania na stałe. Przewody wielożyłowe przy układaniu wtynkowym stosować w wykonaniu płaskim. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji. Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe 450/750V. Stosować przewody z żyłami miedzianymi.

## 2.3 Tablice rozdzielcze i sterownicze

Pod pojęciem rozdzielniczy rozumie się zespół urządzeń elektrycznych złożony z:

- aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, pomiarowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej.
- szyn zbiorczych, odpowiednich połączeń elektrycznych, elementów izolacyjnych,
- konstrukcji mechanicznej i osłon.

Przeznaczenie rozdzielnic to rozdział energii elektrycznej oraz łączenie i zabezpieczanie obwodów zasilających i odbiorczych.

## 2.4 Moduły fotowoltaiczne

Zaprojektowano układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych. Minimalne wymagania dla ogniw to:

- sprawność większa niż 20%
- moc nie mniejsza niż 4600W
- szyba antyrefleksyjna, powłoka antyrefleksyjna naniesiona fabrycznie przez producenta szkła, potwierdzone odpowiednim certyfikatem. Szkło hartowane minimum 3,2 mm grubości zgodne z PN-EN 12150-1:2002
- Rama anodowana, kolor czarny o własnościach mechanicznych zgodnych z normą PN-EN 755-2
- Wytrzymałość na obciążenia statyczne potwierdzona certyfikatem minimum 5400 Pa
- Gwarancja mocy - nie mniej niż 93% po 10 latach i nie mniej niż 85% po 25 latach
- RTI folii spodniej Relative Thermal Index nie mniej niż 105 st. C potwierdzone odpowiednim certyfikatem certyfikat IEC 61215 i ICE 61730
- Współczynnik temperaturowy NOCT: 45 st C Voc<-0,28%

## 2.6 Przemienneń częstotliwości/inwertor

Jako przemiennik częstotliwości przewidziano falownik o następujących parametrach:

- Moc znamionowa urządzenia 3 fazowego- 20kW
- Rozłącznik DC - zintegrowany
- Otwarty protokół transmisji danych
- Komunikacja - RS485 lub Ethernet,
- Sprawność Europejska  $\geq 96.2\%$
- Śledzenie MPPT  $\geq 99.9\%$
- Kompatybilność z normami : EN 61000-6-1 , EN61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, IEC 62109-1,
- Maksymalne napięcie pracy: 1000 V
- Pobór energii w nocy -  $\leq 1$  W

## 2.6 Konstrukcja wsporcza do modułów fotowoltaicznych

- Profile solarne wykonane z materiału wg normy PN-EN 515:1996 o jakości T5 aluminium 6005 - potwierdzone stosownym certyfikatem producenta
- Zweryfikować rozstaw podstaw konstrukcji wsporczej i ich długość, wymiary belek dociążających po wykonaniu odkrywek w powierzchni dachu.

Z uwagi na dach o konstrukcji lekkiej, konstrukcje wsporcze panel mocować na dodatkowych (belkach) konstrukcjach stalowych ocynkowanych mocowanych do bocznych ścian nośnych.

## 2.7 Magazyn energii.

Magazyny energii wykonane w technologii LiFePO – katoda zbudowana jest ze związku litu, żelaza, fosforu i tlenu. Akumulator litowożelazowo-fosforanowy jest żywotniejszym i bezpieczniejszym wariantem akumulatora litowo-jonowego. Technologia łączy w sobie zalety wysokiej wydajności. Magazynu energii z funkcją backup 40,8 kWh.

Czas podtrzymywania obciążenia w minutach, w czasie awarii głównego źródła EE oraz braku produkcji od PV – 110min (20kW moc szczytowa)

Maksymalna moc obciążenia 20 kW

Użyteczna pojemność magazynu energii 36,72kWh

Możliwość rozbudowy do 48kWh

## 2.8 Ochrony przepięciowa.

Przepięcie to wzrost napięcia ponad maksymalną wartość napięcia roboczego instalacji lub urządzenia elektrycznego.

**Uziom** - elektroda przekazująca ładunek elektryczny do ziemi (gruntu); W zależności od rodzaju lub cech konstrukcyjnych rozróżnia się:

- 1) uziom pionowy jest to uziom sztuczny zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi;
- 2) uziom poziomy jest to uziom sztuczny w postaci drutu lub taśmy ułożony poziomo w ziemi;
- 3) uziom naturalny jest to uziom który pozwala zgodnie z wymogami przepisów wykorzystać naturalne elementy znajdujące się w ziemi.

**Uziomy sztuczne** - należy stosować, gdy uziomy naturalne mają rezystancję większą od wymaganej lub gdy znajdują się w odległości większej niż 1,m od obiektu chronionego.

### **Materiały i wymiary uziomów przewody odprowadzające sztuczne**

- materiał drut stalowy ocynkowany o średnicy minimalnej  $\Phi$  8 mm., przewody wysokonapięciowe  $Cu s=35mm^2$
- **uziomy** - bednarka OC Fe Zn25x4mm, pręty pomiedziowane  $\Phi$  17,2 mm.

**Ograniczniki przepięć** - są to urządzenia przeznaczone do utrzymywania przepięć pochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego w instalacjach elektrycznych na określonym poziomie.

## **2.9 Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta dopuszczalnym poziomem. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera ( dozór techniczny robót). Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

## **2.10 Składowanie materiałów na budowie.**

Materiały takie jak: przewody, osprzęt, tablice rozd. powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

## **3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST na roboty ogólnobudowlane.

## **4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST robót ogólnobudowlanych. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego do 0,9t,
- samochodu skrzyniowego do 5t

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## **5. Układanie przewodów elektrycznych.**

### **5.1 Układanie przewodów w instalacjach elektrycznych**

Stosownie do dokumentacji technicznej wykonywać instalacje pod tynkiem, a na strychu na uchwytach odstępowych w rurach instalacyjnych z tworzywa.

**5.1.1 Instalacja w rurach instalacyjnych** – na wierzchu jest klasyczną metodą układania przewodów na urządzeniach technologicznych. W osłonie z rur PCV lub stalowych.

**5.1.2 Instalacja natynkowa** - polega na układaniu specjalnych przewodów na ścianach lub sufitach na uchwytach odstępowych. Zaletą instalacji jest niski koszt i szybki montaż.

**5.1.3 Instalacja na korytkach instalacyjnych** – na wierzchu jest klasyczną metodą układania przewodów w głównych ciągach instalacyjnych na specjalnych konstrukcjach podtrzymujących przewody i kable.

**5.1.4 Instalacja pod tynkiem** – polega na układaniu przewodów pod warstwą tynku budowlanego lub w przestrzeniach wolnych między ściankami. Warunkiem jest przykrycie przewodów min. 5mm warstwą tynku.

### **5.1.5 Układanie przewodów i kabli**

Kable należy układać zgodnie z N SEP-E-004 i Dokumentacją Projektową. Przewody układać zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich ich usytuowanie. Dz. U. 04.

109. 1156 z dnia 12.05.2004 z późniejszymi zmianami, oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych. Przewody układać zgodnie z dokumentacją projektową oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych oraz przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych.

## **5.2. Połączenia wyrównawcze**

Ekwipotencjalizacja elementów przewodzących wewnątrz budynku jest realizowana za pomocą połączeń wyrównawczych sztucznych bezpośrednio uziemionych.

## **5.3 Ochrona przepięciowa**

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielczą sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-IEC 60364-4-443. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wyłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane przez urządzenia (w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie. W miejscu rozgałęzienia instalacji elektrycznej w tablicy pomiarowej jak również w instalacji elektrycznej należy stosować ochronę przed przepięciami atmosferycznymi indukowanymi, przepięciami łączeniowymi wszelkiego rodzaju, przepięciami przepuszczonymi przez ograniczniki. Do tego celu należy stosować ochronniki przepięciowe klasy B + C. - są to urządzenia przeznaczone do utrzymywania przepięć w instalacjach elektrycznych na dopuszczalnym poziomie w celu koordynacji izolacji.

# **6 Kontrola jakości robót**

## **6.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami nadzoru. Przed przystąpieniem do badania wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić nadzór o rodzaju i terminie badania. Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji. Wykonawca przedstawi nadzorowi dwa egzemplarze dokumentacji z badań z jego wynikami.

## **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót. Wykonawca powinien przekazać nadzorowi wszystkie świadectwa jakości i atesty, certyfikaty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

## **6.3 Badania w czasie wykonywania robót**

### **6.3.1 Trasy przewodowe**

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową.

### **6.3.2 Układanie przewodów**

Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

### **6.3.3 Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### 6.3.4 Próba rezystancji izolacji instalacji

Próbie napięciowej izolacji powinny zostać poddane obwody odbiorcze i rozdzielcze megaomierzem do 1kV, wyniki uznać za właściwe gdy rezystancja mierzona wyniesie

- powyżej 0,25MΩ dla instalacji o napięciu do 250V
- powyżej 0,5MΩ dla instalacji o napięciu do 500V
- powyżej 1,0MΩ dla instalacji o napięciu do 1000V

## 7. Badania i sprawdzenia odbiorcze

### 7.1 Postanowienia ogólne

Każda instalacja po jej wykonaniu przed przekazaniem do eksploatacji powinna być poddana tak daleko jak to jest możliwe oględzinom i próbom w celu sprawdzenia czy zostały spełnione wymagania norm. W czasie sprawdzania i wykonania prób należy zastosować środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia oraz zainstalowanego wyposażenia. Sprawdzenie należy wykonać przez osobę wykwalifikowaną kompetentną w zakresie sprawdzania. Badania wykonywać zawsze dwuosobowo. Sprawdzenie należy zakończyć protokołami.

### 7.2 Oględziny

**7.2.1** Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób po odłączeniu zasilania.

**7.2.2** Oględziny mają na celu potwierdzenie, że zainstalowane urządzenia elektryczne:

- spełniają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, podane w normach
- zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane zgodnie z wymogami odpowiednich norm.
- nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa
- posiadają opisy cechy i oznaczenia
- oznakowanie przewodów, aparatów i urządzeń

**7.2.3** W zależności od potrzeb należy sprawdzić:

- ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, łącznie z pomiarami odstępów
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia
- dobór i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych
- istnienie i prawidłowe umieszczenie urządzeń odłączających
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych
- oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych, lub innych podobnych informacji
- oznaczenie obwodów, zabezpieczeń, łączników i zacisków
- poprawność połączeń przewodów
- dostęp do urządzeń, umożliwiający wygodną ich obsługę, identyfikację, konserwację.

### 7.3 Próby i pomiary

#### 7.3.1 Postanowienia ogólne

W zależności od potrzeb należy przeprowadzić, w miarę możliwości w następującej kolejności, niżej wymienione próby i badania dotyczące:

- ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych dodatkowych i miejscowych
- rezystancji uziemień roboczych, wyrównawczych i odgromowych
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
- sprawdzenia samoczynnego wyłączania zasilania

- sprawdzenia biegunowości
  - skutków działania ciepła
  - spadku napięcia
  - próby działania
  - pomiarów, napięć, obciążeń jak również równomierności obciążeń faz.
- W przypadku wystąpienia niezgodności przyczyny usunąć.

### **7.3.2 Ciągłość przewodów ochronnych, głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych**

Wykonanie próby zaleca się przy użyciu źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu od 4V do 24V w stanie bez obciążenia i prądem co najmniej 0,2A.

### **7.3.3. Rezystancja izolacji instalacji elektrycznej**

Rezystancję izolacji należy zmierzyć prądem stałym przy obciążeniu 1mA

- pomiędzy kolejnymi parami przewodów czynnych
- pomiędzy każdym przewodem czynnym, a ziemią
- minimalne wartości rezystancji izolacji
- napięcie obwodu do 250V –rezystancja izolacji  $R \geq 0,25 M\Omega$
- napięcie obwodu do 500V-rezystancja izolacji  $R \geq 0,5 M\Omega$

### **7.3.4 Sprawdzenie ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilenia**

Skuteczność środków ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilenia sprawdza się w sposób następujący

Układ TN:

- przeprowadzenie pomiaru impedancji pętli zwarcia przy częstotliwości znamionowej obwodu. Zmierzona impedancja pętli zwarcia musi spełniać wymagania /skuteczności samoczynnego wyłączenia/.
- sprawdzenie charakterystyk współdziałającego urządzenia ochronnego , oględzin nastawienia prądów powodujących zadziałania wyłączników i prądu znamionowego bezpieczników oraz wykonania prób urządzeń ochronnych różnicowoprądowych

### **7.3.5 Sprawdzenie biegunowości**

Należy sprawdzić poprawność połączenia przewodów, a w szczególności stwierdzić czy wszystkie łączniki i zabezpieczenia są włączone właściwie dla wymogów typu stosowanej sieci.

### **7.3.6 Sprawdzenie skutków działania ciepła**

Dokonać sprawdzenia stanu nagrzewania się aparatów, urządzeń i przewodów; badania wykonać przy obciążeniu mocą znamionową. Zalecane jest zastosowanie urządzeń do pomiaru temperatury z odległości /np. pirometry/.

### **7.3.8 Próby działania**

Zespoły takie jak rozdzielnice, sterownice, napędy, urządzenia sterownicze, blokady powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, czy są one właściwie zamontowane, nastawione i zainstalowane, zgodnie z odpowiednimi wymogami norm i wymogów producentów.

### **7.3.9 Pomiar napięć, obciążeń, sprawdzenie równomierności obciążenia faz**

Pomiary wykonać przy pomocy woltomierzy i amperomierzy cęgowych o zakresach odpowiednich do warunków pracy instalacji, wyniki wpisać do protokółów. W przypadku dużej asymetrii obciążeń prądowych w poszczególnych fazach przełączyć obwody odbiorcze tak aby osiągnąć korzystny wynik.

#### **7.4 Uwagi końcowe**

Badania i pomiary wykonać metodami sprawdzonymi i pewnymi, do badań używać przyrządów i mierników posiadających zatwierdzenie typu, oraz posiadających ważne świadectwa laboratoryjne (określające uchyby miernika).

Pomiary należy wykonywać zawsze dwuosobowo z należytą ostrożnością i wiedzą fachową. Czynności wykonywane przy pomiarach elektrycznych traktować jako prace szczególnie niebezpieczne przy urządzeniach czynnych.

#### **8 Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 100m budowanej linii instalacyjnej

#### **9 Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST robót ogólnobudowlanych.

#### **10 Podstawa płatności**

Cena obejmuje:

- wytyczenie tras poszczególnych obwodów,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie instalacji,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- demontaż istniejących instalacji przeznaczonych do demontażu,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownik
- inne prace niezbędne do wykonania instalacji



## 11 Przepisy związane

- Dokumentacja projektowa instalacji fotowoltaicznej na budynku OKIAL w Bisztynku
- PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza
- PN-HD 60364-5-54:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część VI: Sprawdzanie
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-1:2009 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 12464-1:2004 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 – miejsca pracy we wnętrzach
- PN-En 12464-2:2008 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2 – miejsca pracy na zewnątrz
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia – oświetlenie awaryjne
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej ( Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r.) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21.04.2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr .80 poz. 563 z 2006 roku) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 121 poz. 1139 z dnia 11 lipca 2003 r.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowania wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz. U. Nr 55 , poz. 362 z 1998 roku).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz.1137 z dnia 7 lipca 2003 r.)
- PN-76/E-01200 – Symbole graficzne ogólnie stosowane w elektryce
- PN-83/E-01221 – Plany instalacji – symbole graficzne

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej. (Dz. U. z 2002r Nr 147, poz. 1229 z późniejszymi zmianami)
- PN-EN 13201- 2, 3 i 4 Oświetlenie Dróg
- PN-IEC-60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji poliwinylowej.
- PN-83/E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne.
- PN-83/E-06305/07 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem.
- PN-83/E-06305/08 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć.
- PN-83/E-06305/14 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Ogólne wymagania świetlne.
- PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- BN-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0,6/1KV.
- PN-91/E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
- PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- BN-91/8870-08 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
- BN-82/8872-01 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- BN-68/6353-03 Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.
- BN-88/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- PN-90/B-30000 Cement portlandzki.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- PN-92/O-79100 Opakowania transportowe z zawartością.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- BN-66/6774-01 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.
- BN-80/6112-28 Kit miniowy.
- PN-IEC-60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.
- PN-IEC-60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC-60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.