


## Spis treści

<b>1. Zestawienie rysunków.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Podstawa opracowania.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Zakres opracowania.....</b>	<b>2</b>
<b>4. Charakterystyka ogólna i dane techniczne.....</b>	<b>3</b>
<b>5. Opis techniczny.....</b>	<b>3</b>
5.1. Zasilanie.....	3
5.2. Rozdzielnica RG.....	3
5.3. Rozdzielnice piętrowe T1, T2, T3, T4 i T5.....	3
5.4. Rozdzielnica kotłowni TKo.....	3
5.5. Sala komputerowa, rozdzielnica TK.....	3
5.6. Sposób rozprowadzenia instalacji.....	3
5.7. Instalacja gniazd wtykowych.....	4
5.8. Instalacja oświetlenia.....	4
5.9. Instalacja wyrównawcza.....	4
5.10. Instalacja sterowania dzwonka szkolnego.....	4
5.11. Dobór przewodów zasilających.....	4
5.11.1. Dobór przekroju przewodów na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową.....	5
5.11.2. Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli na warunki zwarciove.....	5
5.11.3. Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli na warunek spadku napięcia.....	5
5.12. Instalacja odgromowa.....	7
<b>6. Dobór zabezpieczeń.....</b>	<b>7</b>
<b>7. Instalacja fotowoltaiczna.....</b>	<b>7</b>
7.1 Instalacja fotowoltaiczna.....	7
7.2. Część DC instalacji fotowoltaicznej.....	7
7.3. Linie zasilające rozdzielnię instalacji fotowoltaicznej.....	8
7.4. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej.....	8
7.5. Zespół zabezpieczeń falownika.....	8
7.6. Skrzynki połączeniowo-ochronne.....	8
7.7. Część AC instalacji fotowoltaicznej.....	8
7.8. Instalacja połączeń wyrównawczych.....	8
<b>8. Zestawienie materiałów podstawowych.....</b>	<b>9</b>
Uwagi końcowe.....	11

### Spis załączników:

- Załącznik 1: Uprawnienia projektowe projektanta i sprawdzającego (kopia z oryginału)
- Załącznik 2: Zaświadczenie o przynależności projektanta do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa (kopia z oryginału)
- Załącznik 3: Wyniki natężenia oświetlenia z symulacji doboru opraw oświetleniowych dla wybranych pomieszczeń

 <p><b>„ELKENT- SYSTEM”</b> Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Czołgistów 36 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</p>	<p>nr projektu <b>1/2017</b></p> <p>Gimnazjum Szczyrk Wewnętrzne instalacje elektryczne</p>	<p><b>2</b> strona</p>
---	---	----------------------------

## 1. Zestawienie rysunków

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
E1	Schemat ideowy rozdzielni głównej RG	
E2	Schemat ideowy rozdzielnic T1, T2 i T4	
E3	Schemat ideowy rozdzielnic T3 i T5	
E4	Schemat instalacji elektrycznych – Rzut parteru	1:100
E5	Schemat instalacji elektrycznych - Rzut piętra	1:100
E6	Schemat instalacji elektrycznych - Rzut piwnic	1:100
E7	Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej	
E8	Plan Instalacji piorunochronnej i fotowoltaicznej	1:200


## 2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie pracowni architektury
- Projekt budowlany autorskiej pracowni architektury STUDIOAB w Bielsku-Białej
- Wizja lokalna na obiekcie
- Obowiązujące przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych, a w szczególności:
  - PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
  - PN-HD 60364-5-54:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
  - PN-EN 12464-1:2004 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Miejsca pracy we wnętrzach.
  - PN-HD 60364-1:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
  - PN-EN 62305 - Ochrona odgromowa.
- Roz. Min. Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Roz. Min. Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 56, poz. 461)
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - część D: roboty instalacyjne, zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej”. ITB poradnik 390/2007
- uzgodnienia branżowe

## 3. Zakres opracowania.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi :

- wewnętrzne linie zasilania i rozdzielnice elektryczne;
- wewnętrzne instalacje oświetlenia i gniazd;
- instalacja dzwonka szkolnego
- instalacja odgromowa
- instalacja fotowoltaiczna
- obliczenia techniczne;
- zestawienie materiałów podstawowych

 <p><b>„ELKENT- SYSTEM”</b> Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Czołgistów 36 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</p>	<p>nr projektu <b>1/2017</b></p> <p>Gimnazjum Szczyrk Wewnętrzne instalacje elektryczne</p>	<p><b>3</b> strona</p>
---	---	----------------------------

#### 4. Charakterystyka ogólna i dane techniczne

Budynek dydaktyczny Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum Nr 1 w Szczyrku ul. Szkolna 1. Celem przedsięwzięcia jest modernizacja wewnętrznych instalacji elektrycznych budynku.

Dane:

- a) układ sieci – TT
- b) instalacje wewnętrzne - TNS
- c) ochrona przeciwporażeniowa: izolacja części czynnych i ochrona przed dotykiem, uziemienie i samoczynne wyłączenie zasilania
- d) Moc szczytowa - 32 kW

#### 5. Opis techniczny

##### 5.1. Zasilanie

Budynek jest zasilany z istniejącego złącza Nr 408 typu ZK-3, zlokalizowanego na ścianie budynku szkoły. Ze złącza wyprowadzona jest WLZ do półpośredniego układu pomiarowego, który w istniejącej konfiguracji zostanie przeniesiony do nowej obudowy w rozdzielni głównej.

Schemat ideowy zasilania wraz z rozdzielnią główną przedstawia rys. E-1

##### 5.2. Rozdzielnica RG.

Projektuje się zabudowę rozdzielnicy RG w istniejącej wnęce, w następującym układzie: Tablica licznikowa – obudowa termoutwardzalna z przegrodą poziomą 405x615x200mm IP44. Przekładniki - obudowa termoutwardzalna z przegrodą poziomą 405x615x200mm IP44. Obwody - obudowa termoutwardzalna z przegrodą poziomą 405x815x200mm IP44.

Rozdzielnicę wyposażać zgodnie ze schematem ideowym - rys. nr E1. Jako zabezpieczenie główne zastosowano rozłącznik mocy 125A 3P, zawierający wyzwalacz wzrostowy 208-250 V. który będzie zasilany z przełącznika faz. Przy głównym wejściu do budynku, jest zabudowany przycisk głównego wyłącznika przeciwpożarowego, obecnie podłączony do cewki wybijakowej istniejącego rozłącznika. Po zabudowie nowej RG należy dokonać przełączenia.

Poprowadzić przewód wyrównawczy LgY16 z głównej szyny wyrównawczej(GSW) i podłączyć do zacisku PE.

##### 5.3. Rozdzielnice piętrowe T1, T2, T3, T4 i T5

Projektuje się wykonanie i wyposażenie rozdzielnic w obudowach podtynkowych 500x550x160mm IP44 72 moduły z wydzielonymi miejscami dla zabezpieczeń obwodów oświetlenia, a także zabezpieczeniami dla obwodów elektrycznych zasilania gniazd i pozostałych urządzeń.

Zasilanie rozdzielnic wykonać przewodami YDYżo o przekrojach podanych na schematach i planach i poprowadzić z rozdzielnicy RG. Poprowadzić przewód wyrównawczy LgY16 z głównej szyny wyrównawczej(GSW). Wyposażać zgodnie ze schematami ideowymi zasilania - rys. nr E1, E2 i E3.

##### 5.4. Rozdzielnica kotłowni TKo.


Istniejąca rozdzielnica pozostaje bez zmian. Projekt przewiduje tylko wykonanie linii zasilającej z zabezpieczeniem w RG.

##### 5.5. Sala komputerowa, rozdzielnica TK.

W pomieszczeniu sali komputerowej(pom. 01/14) projektuje się tylko nową linię zasilającą do istniejącej tablicy. Nie podlega ona przebudowie z uwagi na pozostawienie bez zmian istniejącej instalacji stanowisk komputerowych.

##### 5.6. Sposób rozprowadzenia instalacji.

Zgodnie z Dz. U. nr 75 poz. 690 z 2002r: § 187. 1. Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku. W poszczególnych pomieszczeniach instalacja prowadzona będzie pod tynkiem. Przepusty przez ściany

 <p><b>„ELKENT- SYSTEM”</b> Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Czołgistów 36 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</p>	<p>nr projektu <b>1/2017</b></p> <p>Gimnazjum Szczyrk Wewnętrzne instalacje elektryczne</p>	<p><b>4</b> strona</p>
---	---	----------------------------

uszczelnąć zgodnie z wymogami danej klasy odporności, dla stropów i odpowiednio dla ścian objętych tą klasyfikacją. Przewody zasilające poszczególne rozdzielnice układać w rurach osłonowych.

### 5.7. Instalacja gniazd wtykowych.

Plan rozmieszczenia gniazd, przedstawiono na rysunku nr E4, E5 i E6.

Instalację zasilania gniazd wtykowych wykonać przewodem YDYżo 5/3x2,5mm<sup>2</sup>.

Gniazdo 3-faz 32A przewidziano tylko w pomieszczeniu konserwatora.

Osprzęt elektryczny montować zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i wymogami aranżacji. W pomieszczeniach socjalno-sanitarnych, montować osprzęt bryzgoszczelny, a w pomieszczeniu kotłowni – IP65.

### 5.8. Instalacja oświetlenia.

Plan instalacji oświetlenia przedstawiono na rysunkach j/w.

Podział na obwody oraz sposób załączania oświetlenia wewnętrznego przyporządkowany jest funkcji pomieszczeń lub przestrzeni oświetlanych.

Obwody oświetleniowe zabezpieczono wył. S301 B10.

Całość instalacji należy wykonać przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>,

Oświetlenie awaryjne/ewakuacyjne rozwiązano w sposób następujący:

- zaprojektowano jednofunkcyjne oprawy oświetlenia ewakuacyjnego-kierunkowego nad wyjściami i komunikacją, a także w poszczególnych pomieszczeniach, które po zaniku napięcia samoczynnie przełączają się na zasilanie awaryjne z własnego zasilacza z podtrzymaniem co najmniej 1 godz.

W okolicy wejścia do budynku od strony RG przewiduje się wykonanie centralnej konsoli sterowania oświetleniem budynku, która w przyjętej koncepcji, umożliwi sterowanie oświetleniem dróg komunikacyjnych budynku. Konsola zostanie wykonana w obudowie 3-otworowej 22mm szarej IP67, a oświetlenie będzie załączane przyciskami 22mm samopowrotnymi.

Wyniki natężenia oświetlenia z symulacji doboru opraw oświetleniowych dla wybranych pomieszczeń przedstawiono w złączniku w poszczególnych kartach.

Załączanie poszczególnych ciągów komunikacyjnych będzie realizowana za pomocą podświetlanych przycisków powrotnych i elektronicznych bistabilnych przekaźników impulsowych 16A.

### 5.9. Instalacja wyrównawcza.

Stosować należy lokalne połączenia wyrównawcze, połączone z główną szyną wyrównawczą przewodem LgY16. Główną szynę wyrównawczą zlokalizowaną w kotłowni, połączyć z uziomem budynku poprzez spawanie. Do szyny PE w GSW(główna szyna wyrównawcza), podłączone mają być metalowe części instalacji wewnętrznych CWU, CO i tras kablowych z zastrzeżeniem o którym mowa w Roz. Min. Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 56, poz. 461).


Połączenia wyrównawcze bezpośrednie wraz z zastosowaniem ochronników w instalacji elektrycznej stanowią wewnętrzną ochronę obiektu budowlanego przed skutkami rozprywu prądu piorunu w urządzeniu piorunochronnym i są uzupełnieniem ochrony przeciwporażeniowej.

### 5.10. Instalacja sterowania dzwonka szkolnego.

Do sterowania instalacją dzwonek dobrano sterownik dzwonekowy 14VA 16A, umieszczony w rozdzielni RG. Na każdym piętrze dobrano dzwonek szkolny 230V 15VA, głośność:104db, IP44, który należy zasilć przewodem YDY2x1,5 mm” z wyjścia sterownika. Projektuje się przyciski ręcznego załączenia dzwonka umieszczone w pokoju nauczycielskim i w sekretariacie, podłączone do wejścia wyzwalającego sterownika dzwonka w rozdzielni RG.

### 5.11. Dobór przewodów zasilających.

Rodzaj oraz przekroje przewodów zostały dobrane do przewidywanych obciążeń linii wg n/w wzorów. Wyniki zestawiono w tabeli obliczeniowej

 <p><b>„ELKENT- SYSTEM”</b> Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Czołgistów 36 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</p>	<p>nr projektu <b>1/2017</b></p> <p>Gimnazjum Szczyrk Wewnętrzne instalacje elektryczne</p>	<p><b>5</b> strona</p>
---	---	----------------------------

### 5.11.1. Dobór przekroju przewodów na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową.

**Prąd obciążenia:**

- Obwód 1-f: 
$$I_B = \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_{nf}}$$

- Obwód 3-f: 
$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n}$$

gdzie:

$I_B$  - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla, w [A]

$U_{nf}$  - napięcie fazowe, w [V]

$U_n$  - napięcie międzyfazowe, w [V]

$\cos \varphi$  - współczynnik mocy

$S$  - moc pozorna obciążenia przewodu lub kabla, w [VA]

$P$  - moc czynna obciążenia przewodu lub kabla, w [W].

**Sprawdzenie**

$$I_{dd} = k_p \cdot I_Z'' \geq I_Z$$

### 5.11.2. Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli na warunki zwarciove.

**Prąd zwarciovy:**

- trójfazowy symetryczny: 
$$I_{k3} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot R_k}$$

- jednofazowy 
$$I_{k1} = \frac{U_{1f}}{R_k}$$

**Minimalny przekrój kabla:**

$$S_{\min} = \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}} \text{ dla } T_k < 0,1s$$

$$S_{\min} = \frac{I_{th}}{k} \sqrt{T_k} \text{ dla } 0,1 \leq T_k \leq 5s$$

gdzie:

$T_k$  - czas trwania zwarcia wyznaczony z charakterystyk czasowo prądowych zabezpieczeń zwarciovy

$R_k$  - rezystancja obw. zwarciovy, w [ $\Omega$ ]

$k$  - współczynnik równy największej dop. gęstości prądu, zależny od materiału żyły i rodzaju izolacji.

$I^2 t_w$  - całka Joule'a wyłączenia

### 5.11.3. Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli na warunek spadku napięcia.

**Warunek:**

$$\Delta U_{WLZ} + \Delta U_o \leq 4\%$$

Dla  $S_{Cu} \leq 50\text{mm}^2$  lub  $S_{Al} \leq 70\text{mm}^2$ :

- dla linii jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U_{nf}^2}$$

- dla linii trójfazowych:

**„ELKENT- SYSTEM”**Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe  
43-300 Bielsko-Biała ul. Czołgistów 36  
Pracownia Projektowania Systemów, Sieci  
i Instalacji Elektrycznych

nr projektu

1/2017

Gimnazjum Szczyrk  
Wewnętrzne instalacje elektryczne6  
strona

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

gdzie:

- $\Delta U_{\%}$  - spadek napięcia, w [%]  
 $U_n$  - napięcie fazowe, w [V]  
 $U_n$  - napięcie międzyfazowe, w [V]  
 $\cos\varphi$  - współczynnik mocy  
 $s$  - przekrój przewodu, w [mm<sup>2</sup>]  
 $P$  - moc czynna obciążenia przewodu lub kabla, w [W].  
 $\gamma$  - konduktywność przewodu, w [m/( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )]  
 $L$  - długość przewodu, w [m]

**BILANS MOCY I DOBÓR PRZEKROJU PRZEWODÓW LINII ZASILAJĄCYCH**


Bilans mocy			
Linia / Tablica	Pz	kz	Psz
-	[kW]	-	[kW]
RG+T1	40,0	0,8	32,00
T2	8,0	0,8	6,40
T3	12	0,6	7,20
T4	10	0,4	4,00
T5	8,5	0,6	5,10
Tko	14	0,6	8,40

**Dobór przekroju przewodów na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową**

Obwód nr:	P	I <sub>B</sub>	I <sub>n</sub>	k <sub>2</sub>	I <sub>z<sub>wym</sub></sub>	s	I <sub>z''</sub>	k <sub>p</sub>	I <sub>dd</sub>	Uwagi
-	[kW]	[A]	[A]	-	[A]	[mm <sup>2</sup> ]	[A]	-	[A]	-
RG	32,00	49,7	63	1,45	50,0	16,0	72	0,90	64,80	warunek spełniony
T1	10,00	15,5	32	1,45	32,0	10,0	42	0,90	37,80	warunek spełniony
T2	3,00	4,7	32	1,45	32,0	6,0	42	0,90	37,80	warunek spełniony
T3	6,40	9,9	32	1,45	32,0	10,0	42	0,90	37,80	warunek spełniony
T4	5,00	7,8	32	1,45	32,0	6,0	42	0,90	37,80	warunek spełniony
T5	6,00	9,3	32	1,45	32,0	6	42	0,90	37,80	warunek spełniony
Tko	6,00	9,3	25	1,45	25,0	4	42	0,90	37,80	warunek spełniony

**Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli na spadek napięcia**

Obwód nr:	U	$\gamma$	$\Delta U_{\%}$	Uwagi
-	[V]	[m/( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )]	[%]	-
RG+T1	400	55	1,1	warunek spełniony
T2	400	55	0,3	warunek spełniony
TB1	400	55	0,5	warunek spełniony
T3	400	55	0,1	warunek spełniony
T4	400	55	0,3	warunek spełniony
T5	400	55	1,0	warunek spełniony

 <p><b>„ELKENT- SYSTEM”</b> Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Czołgistów 36 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</p>	nr projektu	<b>1/2017</b>	7 strona
	Gimnazjum Szczyrk Wewnętrzne instalacje elektryczne		

## 5.12. Instalacja odgromowa.

Zakres instalacji odgromowej obejmuje odtworzenie instalacji na części dachu która podlegała przebudowie .

	Ryzyko tolerowane	Ryzyko obliczone	Wynik
	[Rt]	[R]	-
Utrata życia ludzkiego	0,00001	0,00000207	<b>warunek spełniony</b>
Utrata usług publicznych	0,001	0	<b>warunek spełniony</b>
Utrata dóbr kulturalnych	0,001	0	<b>warunek spełniony</b>
Straty materialne	0,001	0,000859	<b>warunek spełniony</b>

Zwody poziome i pionowe wykonać z drutu FeZnØ8 na wspornikach mocowanych do pokrycia dachowego w sposób nie naruszający tego pokrycia (np. przez klejenie). Zwody pionowe prowadzić w ścianie w rurach osłonowych. Przewody odprowadzające wykonać z drutu FeZnØ8 i połączyć z uziemieniem budynku poprzez złącze kontrolno-pomiarowe. Złącza kontrolno-pomiarowe zabudować w elewacji, w skrzynkach kontrolnych 250x150x85mm szarych lub w gruncie w obudowie z dnem 200x193x166mm.

Ochroną odgromową objęte zostaną także zabudowane na dachu moduły fotowoltaiczne PV. Moduły fotowoltaiczne chronione będą instalacją odgromową wykonaną za pomocą zwodów pionowych wysokich. Zwody zostaną wykonane z wykorzystaniem odpowiednio rozstawionych na dachu masztów odgromowych - wolnostojących ze stopami betonowymi trwale przymocowanymi do konstrukcji dachu.

Tak wykonane zwody pionowe zostaną za pomocą przewodów odprowadzających wykonanych za pomocą drutu FeZn Ø8 mm przyłączone do istniejącej instalacji odgromowej na dachu budynku. Ochrona paneli zrealizowana poprzez montaż masztów o wys. 3,5 m. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z PN-EN 62305.

## 6. Dobór zabezpieczeń

Wewnętrzne instalacje elektryczne wykonano w układzie TNS z wydzielonymi przewodami N i PE do wszystkich odbiorników i opraw oświetleniowych.

Ochrona podstawowa – izolacja i ochrona przed dotykiem

Ochrona dodatkowa – uziemienie i samoczynne wyłączenie zasilania poprzez wyłączniki różnicowoprądowe i nadmiarowo prądowe.

## 7. Instalacja fotowoltaiczna

### 7.1 Instalacja fotowoltaiczna


W budynku projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy szczytowej 10 kWp (40 paneli PV). Do projektowania konfiguracji systemu wykorzystano program **Sunny Design 3**.

Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne polikrystaliczne PV o mocy 250 Wp. Moduły zostaną zamocowane do specjalnie przygotowanych systemowych konstrukcjach wsporczych, które mocować do konstrukcji podstawowej, która poziomuje konstrukcję systemową paneli fotowoltaicznych.

Moduły PV należy połączyć ze sobą w odpowiednio dobrane łańcuchy, które następnie razem zebrane będą tworzyły generator słoneczny i zostaną podłączone do falownika o parametrach 12275W, 1000V, 150/180V, 18/10 A.

### 7.2. Część DC instalacji fotowoltaicznej

Połączenia generatora do odpowiednich wejść falownika zostanie zrealizowane za pomocą kabli solarnych dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 4 mm<sup>2</sup> 0,6/1kV. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączykami

 <p><b>„ELKENT- SYSTEM”</b> Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Czołgistów 36 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</p>	<p>nr projektu <b>1/2017</b></p> <p>Gimnazjum Szczyrk Wewnętrzne instalacje elektryczne</p>	<p><b>8</b> strona</p>
---	---	----------------------------

modułów PV, a falownikami będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych przy czym rury osłonowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Przejścia kabli przez dach oraz elewację budynku zostaną odpowiednio zabezpieczone przed możliwością przeniknięcia wody. Falownik zostanie zabudowany na poddaszu.

### 7.3. Linie zasilające rozdzielnię instalacji fotowoltaicznej

Połączenie linii zasilającej między projektowaną rozdzielnicą T.PV, z rozdzielnicą budynkową RG na parterze zostanie wykonane linią kablową typu YKY 5x6 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV. Dokładny typ kabla pokazany na schemacie. Rozdzielnicę T.PV wykonać w obudowie 650x300x160mm IP44.

### 7.4. Ochrona przeciwprzebieciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed wyidukowanymi przebiegami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przebieciowe zarówno po stronie AC jak i DC. Po stronie DC zastosowano ograniczniki przebieg B+C CM/DM 1000V DC, natomiast po stronie AC ograniczniki B+C I<sub>c</sub><1mA I<sub>n</sub>=20kA. Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przebieciowym po stronie DC, natomiast grupowo zostanie zastosowany ogranicznik przebieg po stronie AC, zgodnie z załączonym schematem. Ochronniki przebieciowe instalacji fotowoltaicznej zostaną zabudowane w skrzynkach przyłączeniowo-ochronnych, naściennych na poddaszu.

### 7.5. Zespół zabezpieczeń falownika

Dobry falownik posiada zabudowany w sobie zespół zabezpieczeń, które można w zależności od wymagań operatora sieci odpowiednio nastawiać. Falownik cyklicznie "podejmuje próby" zmian częstotliwości. Jeżeli się to uda, falownik natychmiast przestaje oddawać energię do sieci i odłącza się od niej. Falownik posiada również blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

### 7.6. Skrzynki połączeniowo-ochronne

Skrzynki połączeniowo-ochronne służą do zabezpieczenia i łączenia stringów paneli fotowoltaicznych. W ich wnętrzu należy zainstalować rozłącznik bezpiecznikowy o prądzie znamionowym 20A oraz ochronnik przeciwprzebieciowy typu II. Obudowa ponadto musi posiadać gniazda przyłączeniowe panelowe typu MC4 dla szybkiego podłączania i odłączania przewodów solarnych, zarówno od strony paneli fotowoltaicznych i inwertera.

### 7.7. Część AC instalacji fotowoltaicznej

Strona zmiennoprądowa (AC) z falownika zostanie zabezpieczona rozłącznikami izolacyjnymi oraz wyłącznikami nadprądowymi.

### 7.8. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uniemożliwienia występowania ewentualnych różnic potencjału na nieelektrycznych instalacjach zaprojektowano wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych.

Panele fotowoltaiczne zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł (konstrukcja moduły) zostaną przyłączone między sobą za pomocą przewodu miedzianego LgY 6 mm<sup>2</sup>. Końcowy moduł każdego zestawu za pomocą przewodu miedzianego LgY 16mm zostanie połączony z Główną Szyną Wyrównawczą budynku. Przewody odprowadzające od zestawów paneli należy doprowadzić do najbliższego szachtu elektrycznego i sprowadzić do pomieszczenia rozdzielni elektrycznej obiektowej gdzie zainstalowana jest Główna Szyna Wyrównawcza, która jest uziemiona.





**„ELKENT- SYSTEM”**

Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe  
43-300 Bielsko-Biała ul. Czołgistów 36  
Pracownia Projektowania Systemów, Sieci  
i Instalacji Elektrycznych

nr projektu

**1/2017**

Gimnazjum Szczyrk  
Wewnętrzne instalacje elektryczne

**9**

strona

## 8. Zestawienie materiałów podstawowych

Lp.	Nazwa	Jednostka	Ilość całkowita
1	Oprawa CLF Led Line 150cm 840 Opal 7475Lm 65W lub równoważna	szt	83
2	Oprawa CLF Led Line 120cm 840 GY 5980Lm 52W 65W lub równoważna	szt	14
3	Oprawa CLF Led Hermetic 840 4700Lm 120cm 52W 4000K 65W lub równoważna	szt	56
4	Oprawa Greenlux Ara LED 24W 2500Lm IP54 65W lub równoważna	szt	45
5	Oprawa Beghelli Pan LED O 600x600 4000K 40W 3400Lm 65W lub równoważna	szt	38
6	Oprawa Plexiform Torino sport LED 102W Par 4000K 65W lub równoważna	szt	12
7	Oprawa Beghelli Pan LED O 600x600 4000K 48W 4900Lm 65W lub równoważna	szt	141
8	Oprawa Tm Technologie Ontec S W1 cold 302 M AT/W 65W lub równoważna	szt	4
9	Oprawa Tm Technologie Ontec G E1B 101 M AT/W 65W lub równoważna	szt	22
10	Oprawa Tm Technologie Ontec S M1 301 M AT/W 65W lub równoważna	szt	1
11	Oprawa Tm Technologie Utech M2 302 M AT/W 65W lub równoważna	szt	19
12	Łącznik jednobiegunowy IP20	szt	25
13	Łącznik świecznikowy IP20	szt	38
14	Przycisk samopowrotny z podświetleniem IP20	szt	24
15	Centralna konsola sterowania oświetleniem w budynku w obudowie 3-otworowej 22mm szarej IP67 (z 2 przyciskami 22mm załącz/wyłącz zielony/czerwony)	szt	1
16	Gniazdo podwójne 2P+Z IP20	szt	111
17	Gniazdo podwójne 2P+Z IP44	szt	4
18	Przewód YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	4100
19	Przewód YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	1450
20	Przewód YDYżo 2x1,5mm <sup>2</sup>	m	410
21	Dzwonek szkolny 230V 15VA, głośność 104db, IP44	szt	7
22	Przycisk p.poż p/t z młotkiem	szt	1
23	Przewód HDGs 2x1,5mm <sup>2</sup> PH90	m	8
24	Przycisk dzwonka szkolnego IP44	szt	3
25	Oprawa Tm Technologie Ontec R M2 302 NM	szt	33
26	Oprawa Tm Technologie Ontec R C1 302 NM	szt	13
27	Oprawa TM Technologie Ontec S M2 302 NM	szt	3
28	Przewód YDY 5x6mm <sup>2</sup> 750 V	m	90
29	Przewód YDY 5x10mm <sup>2</sup> 750 V	m	80
30	Gniazdo pojedyncze 2P+Z 230V IP20	szt	2
31	Gniazdo 400V 16A 4P+Z IP44	szt	1
32	Siatka ochronna do opraw oświetleniowych	szt	20

**„ELKENT- SYSTEM”**

Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe  
43-300 Bielsko-Biała ul. Czołgistów 36  
Pracownia Projektowania Systemów, Sieci  
i Instalacji Elektrycznych


nr projektu

1/2017

Gimnazjum Szczyrk  
Wewnętrzne instalacje elektryczne

10  
strona

33	Ramka 1-krotna biała	szt	227
34	Ramka 1-krotna IP44 biała	szt	5
35	Puszka podtynkowa 60mm	szt	235
36	Rura karbowana 29mm PCV niepal.	m	90
37	Rura karbowana 37mm PCV niepal.	m	80
38	Panele fotowoltaiczne 245W	szt	40
39	Rozłącznik bezpiecznikowy 10x38 DC 1000V	szt	3
40	Falownik 1275W 1000V 150/180V 18/10A	szt	1
41	Wyłącznik nadprądowy 3P B25A	szt	1
42	Rozłącznik bezpiecznikowy 4P 63A	szt	10
43	Wkładka topikowa gG32	szt	16
44	Rozłącznik izolacyjny 4P 40A	szt	2
45	Rozłącznik izolacyjny 4P 32A	szt	4
46	Rozłącznik mocy 3P 125 A	szt	1
47	Wyzwalacz wzrostowy 208-250 V	szt	1
48	Rozłącznik bezpiecznikowy 125A 3P	szt	1
49	Wkładka topikowa gG125 A	szt	6
50	Przełącznik faz 3P 16A	szt	1
51	Wyłącznik nadprądowy 3P C6A	szt	1
52	Ogranicznik przepięć B+C CM/DM 1000V DC	szt	3
53	Ogranicznik przepięć B+C Ic<1mA In=20kA 1p	szt	3
54	Wkładka topikowa gG40A	szt	20
55	Kabel solarny 4mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	m	270
56	Kabel YKY 5x4mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	m	60
57	Główna szyna wyrównawcza	szt	1
58	Obudowa termoutwardzalna z przegrodą poziomą 405x615x200mm IP44	szt	2
59	Obudowa termoutwardzalna z przegrodą poziomą 405x815x200mm IP44	szt	1
60	Skrzynka kontrolna 250x150x85mm	szt	20
61	Skrzynka kontrolna z dnem 200x193x166mm	szt	20
62	Obudowa podtynkowa 500x550x160mm IP44 72 moduły	szt	5
63	Obudowa podtynkowa 650x300x150mm IP44 48 modułów	szt	1
64	Bednarka FeZn 30x4	m	200
65	Drut odgromowy FeZn fi 8mm	m	200
66	Złącze kontrolne	szt	10
67	Złącze krzyżowe	szt	20
68	Masz odgromowy H=3,5m	szt	2
69	Rura RL32 PVC	m	60
70	Separator sygnału sterującego 1P, <1A 1000V	szt	6
71	Wyłącznik nadprądowy C20A 4P	szt	7
72	Wyłącznik nadprądowy C16A 4P	szt	1

 <p><b>„ELKENT- SYSTEM”</b> Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Czołgistów 36 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</p>	nr projektu	<b>1/2017</b>	<p><b>11</b> strona</p>
	<p>Gimnazjum Szczyrk Wewnętrzne instalacje elektryczne</p>		

73	Wyłącznik nadprądowy B4A 3P	szt	6
74	Ogranicznik przepięć 4P B+C	szt	6
75	Przewód LgY 16	m	100
76	Puszki do połączenia paneli PV	kpl.	1
77	Wyłącznik RCD 2P 25A 30mA	szt	18
78	Wyłącznik nadprądowy B16A 1P	szt	39
79	Wyłącznik nadprądowy B4A 1P	szt	5
80	Wyłącznik nadprądowy B6A 1P	szt	4
81	Wyłącznik nadprądowy B10A 1P	szt	41
82	Przełącznik bistabilny 1P 16A	szt	8
83	Sterownik dzwonka szkolnego 14VA 16A	szt	1
84	Złącze MC4 do paneli słonecznych	szt	40
85	Rura sztywna odgromowa fi40/34mm	m	100

## Uwagi końcowe.


**Uwaga:** Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Należy:

- roboty wykonać zgodnie z uzgodnieniami;
- całość prac montażowych należy prowadzić przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje oraz grupę SEP -u i aktualne przeszkolenie BHP;
- po wykonaniu instalacji wykonać rozruch instalacji wraz z niezbędnymi próbami;
- stosować wyłącznie materiały o parametrach dostosowanych do czynników, na których działanie mogą być wystawione oraz mające odpowiednie certyfikaty lub deklaracje zgodności dopuszczające do stosowania ich w budownictwie
- wszystkie elementy instalacji elektrycznej i teletechnicznej prawidłowo oznakować

**Do odbioru należy przygotować dokumentację powykonawczą:**

- rysunki i schematy powykonawcze jak w projekcie;
- protokół z oględzin instalacji elektrycznej budynku przeprowadzonych w oparciu o:
  - PN-HD60364-4
  - PN-HD60364-5
  - PN-IEC60364-4
  - PN-IEC60364-5
- protokoły pomiarów przeprowadzonych zgodnie z PN-HD60364-6:
  - protokół pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych
  - protokół pomiaru rezystancji izolacji
  - protokół pomiaru rezystancji uziomów
  - protokół pomiaru natężenia oświetlenia pomieszczeń

 <p><b>„ELKENT- SYSTEM”</b> Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe 43-300 Bielsko-Biała ul. Czołgistów 36 Pracownia Projektowania Systemów, Sieci i Instalacji Elektrycznych</p>	nr projektu <b>1/2017</b>  Gimnazjum Szczyrk Wewnętrzne instalacje elektryczne	<b>12</b> strona
---	---	---------------------

- protokół pomiaru urządzenia piorunochronnego i jego metrykę
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu instalacji zgodnie z projektem i Polskimi Normami, na oświadczeniu należy podać nr uprawnień budowlanych Kierownika Budowy;
- komplet certyfikatów, deklaracji zgodności zastosowanych materiałów.