

NAZWA OBIEKTU I ADRES:	<b>Budynek dydaktyczny Państwowej Szkoły Wyższej im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej</b> ul. Sidorska 102, 21-500 Biała Podlaska		
NR DZIAŁEK:	<b>dz. nr 1787/14 oraz 1787/29</b>		
STADIUM OPRACOWANIA:	<b>PROJEKT BUDOWLANY</b>		
BRANŻA:	<b>ELEKTRYCZNA</b>		
NAZWA OPRACOWANIA:	<b>Termomodernizacja budynku dydaktycznego Państwowej Szkoły Wyższej im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej</b>		
INWESTOR:	<b>Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej</b> , ul. Sidorska 95/97, 21-500 Biała Podlaska		
GENERALNY WYKONAWCA:	<b>WI Walaszek Sławomir</b> , 08-455 Podeblocie 107F lok. 6 Trojanów		
	<b>imię i nazwisko</b>	<b>nr uprawnień</b>	<b>pieczęćka/podpis</b>
PROJEKTANT:	mgr inż. Robert Dydycz	LUB/0002/PWOWE/07	_____
	Biała Podlaska, czerwiec 2016r.		<b>Nr tomu:</b> _____  <b>Nr egz.</b> _____

## 1. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

<b>1. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</b>	<b>2</b>
<b>2. ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE</b>	<b>4</b>
2.1. Oświadczenie projektanta	5
2.2. Uprawnienia projektanta	6
2.3. Zaświadczenie wpisu projektanta do izby samorządu zawodowego	8
<b>3. OPIS TECHNICZNY</b>	<b>9</b>
<b>3.1 CZĘŚĆ OGÓLNA.</b>	<b>9</b>
3.1.1 Przedmiot opracowania.	9
3.1.2. Podstawa opracowania	9
3.1.3. Zakres opracowania	9
<b>3.2 INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	<b>9</b>
3.2.1. Zasilanie budynku	9
3.2.2. Zasilanie urządzeń instalacji wentylacji mechanicznej	10
3.2.3. Instalacja uziemiająca odgromowa i wyrównawcza	10
3.2.4. Dodatkowa ochrona od porażień	11
3.2.5. Uwagi końcowe instalacji elektrycznych	11
<b>3.3 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA</b>	<b>12</b>
3.3.1. Opis urządzeń	12
3.3.2. Opis rozwiązania	13
3.3.3 Ochrona przepięciowa i odgromowa	14
3.3.4. Uwagi końcowe	14
<b>4. OBLICZENIA</b>	<b>15</b>
4.1. Tabela doboru	15
4.2. Dobór kabli instalacji fotowoltaicznej	16
4.3. Dobór zabezpieczeń instalacji fotowoltaicznej	16
<b>5. RYSUNKI</b>	<b>18</b>

CZĘŚĆ RYSUNKOWA – razem 9 rysunków

l.p.	Nr rys.:	tytuł rysunku	skala
1	E/01	Instalacje elektryczne i fotowoltaiczne, rzut parteru	1:100
2	E/02	Instalacje elektryczne i fotowoltaiczne, rzut I piętra	1:100
3	E/03	Instalacje elektryczne i fotowoltaiczne, rzut II piętra	1:100
4	E/04	Instalacje elektryczne i fotowoltaiczne, rzut dachu	1:100
5	E/05	Instalacje odgromowa, rzut dachu	1:100
6	E/06	Schemat strukturalny projektowanej instalacji elektrycznej i fotowoltaicznej	---
7	E/07	Schemat i widok rozdzielnic TF	---
8	E/08	Schemat i widok układu pomiarowego "zielonej energii" PF	---

## 1. ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE

nr załącznika	informacja o załączniku	Ilość str.
1	Oświadczenie projektanta	1
2	Uprawnienia projektanta	1
3	Zaświadczenie wpisu projektanta do izby samorządu zawodowego	1

## **2.1 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.**

Niniejszym oświadczam, iż projekt budowlany Termomodernizacja budynku dydaktycznego Państwowej Szkoły Wyższej im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej, w zakresie branży elektrycznej, wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej oraz, że projekt jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

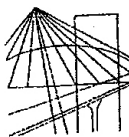
Biała  
Podlaska, 2016.06.01

.....  
(miejscowość , data)

mgr inż. Robert Dydycz  
LUB/0002/PWOE/07

.....  
(imię i nazwisko)  
(nr uprawnień)

.....  
(podpis)



LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 14 czerwca 2007 r.

LOIB.OKK.7131/8-7132/28/07

## 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. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 1126 z późn. zm./, oraz § 3 ust. 1, § 12 pkt. 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 96, poz. 817/ w związku z § 28 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 Robert Szczepan DYDYCZ**

magister inżynier

urodzony dnia 26 grudnia 1970 r. w Białej Podlaskiej

otrzymał

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0002/PWOW/07

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

## UZASADNIENIE

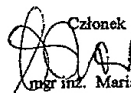
W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm./ odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

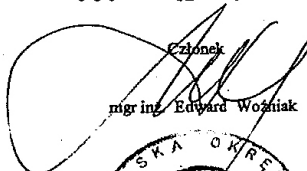
Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

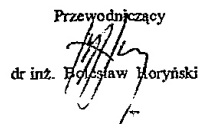
## POUCZENIE

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 dna 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  
dr inż. Bolesław Koryński

Otrzymują:

1. Pan Robert Dydycz  
Sławacinek Stary 87  
21-500 Biała Podlaska
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



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

**Pan Robert Szczepan Dydycz**

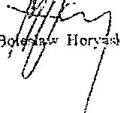
I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 2 oraz art.13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

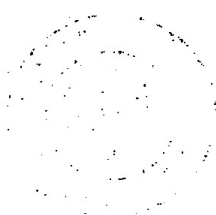
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania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

II. Na mocy § 3 ust.1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 96, poz. 817 /, 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.

Przewodniczący  
Składu Orzekającego ONK.

dr inż.  Boleśław Horyński





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-RZA-NT7-QBM \*

Pan Robert Szczepan Dydycz o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0281/07  
adres zamieszkania m. Sławacinek Stary 87, 21-500 Biała Podlaska  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-10-01 do 2016-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-10-06 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



## **2. OPIS TECHNICZNY**

**do projektu budowlanego instalacji elektrycznych i fotowoltaicznych Państwowej Szkoły Wyższej im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej.**

### **3.1 CZĘŚĆ OGÓLNA**

#### **3.1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.**

Opracowanie zawiera projekt budowlany instalacji elektrycznej zasilającej instalację wentylacji mechanicznej, instalacji odgromowej oraz fotowoltaicznej o mocy 39kW Państwowej Szkoły Wyższej im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej.

#### **3.1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA.**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- informacje i ustalenia z Inwestorem,
- zawarta umowa,
- obowiązujące przepisy i normy
- dane katalogowe producentów urządzeń.
- projekty budowlane pozostałych branż,

#### **3.1.3 ZAKRES OPRACOWANIA.**

Opracowanie obejmuje:

- instalację fotowoltaiczną 39kW
- instalację zasilania wentylacji mechanicznej
- szafkę pomiarową „zielonej energii”
- rozdzielnicę TF
- instalację odgromową.

### **3.2 INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

#### **3.2.1 ZASILANIE BUDYNKU.**

Obecnie budynek PSW w Białej Podlaskiej przy ul. Sidorskiej 102 zasilany jest ze stacji transformatorowej ST-144 przyłączem YAKY 4x240. Na ścianie budynku zlokalizowane jest złącze kablowe ZK-3a nr ZK-144/1/1. W pomieszczeniu portierni zlokalizowana jest, zasilana ze złącza ZK-3a nr 144/1/1, rozdzielnica główna budynku wraz z półpośredni układem

pomiarowo-rozliczeniowym. W rozdzielnicy tej zamontowany jest łącznik ŁO-250 pełniący funkcję głównego wyłącznika prądu całego budynku. Istniejąca moc przyłączeniowa wynosi 98kW. W związku z montażem urządzeń układu wentylacji oraz instalacji fotowoltaicznej nie jest konieczne zwiększenie mocy przyłączeniowej obiektu. Aktualnie maksymalna moc zamówiona wynosi 40kW. Moc przyłączeniowa projektowanych urządzeń wynosi 39,5kW. W związku z powyższym moc przyłączeniowa nie zostanie przekroczona.

### **3.2.2 ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ.**

W związku z projektowaną nową instalacją wentylacji mechanicznej budynku należy zasilić projektowane na dachu budynku centrale wentylacyjne. W tym celu należy w pomieszczeniu portierni zamontować rozdzielnicę TF zasilaną z istniejącej rozdzielnicy TG WLZ'em YKY 5x25m poprzez projektowany rozłącznik RBK-00 z wkładkami WT-00/gF-80A. Rozdzielnicę TF wykonać jako natynkową 3x24 modułową z drzwiczkami przezroczystymi, IP40, wykonaną w II klasie izolacji. Z rozdzielnicy tej zasilane będą wszystkie centrale wentylacji wlz'ami YKY o przekrojach dobranych do obciążenia. WLZ'y te zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi z członami nadprądowymi zgodnie z rysunkami nr 6 i 7. W wypadku gdy zakupione centrale będą wyposażone we własne rozdzielnice elektryczne z zabezpieczeniami różnicowoprądowymi wlz'y można zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi. WLZ'y układać w rurkach instalacyjnych w specjalnie do tego przygotowanych ciągach kablowych obudowanych płytami kartonowo-gipsowymi. Na dachu WLZ'y układać w korytkach kablowych przy konstrukcjach instalacji fotowoltaicznej. Korytka kablowe mocować do dachu na uchwytych betonowych klejonych do dachu.

Dodatkowo w pomieszczeniu portierni zasilić gniazdo 230V do zasilania systemu sterowania głowicami termostatycznymi. W tym celu z szafki TF ułożyć przewód YDY 3x2,5 zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowymi z członem nadprądowym P312-C16A-30mA.

### **3.2.3 INSTALACJA UZIEMIAJĄCA, ODGROMOWA I WYRÓWNAWCZA**

Na dachu budynku projektuje się instalację wyrównawczą. Wszystkie metalowe elementy urządzeń zainstalowanych w budynku jak i szynę PE w rozdzielnicy TB01 połączyć przewodem wyrównawczym LgY 25. Przewód ten połączyć z istniejącą Główną Szyną Uziemiającą budynku.

Sprawdzić istniejący uziom otokowy. W wypadku gdy wartość uziomu będzie wyższa niż 10  $\Omega$  wykonać nowy uziom otokowy bednarką FeZn 30x4. Uziom połączyć z istniejącą główną szyną uziemiającą.

Instalację odgromową wykonać zgodnie z normą PN-IEC 61024. Zwody poziome

instalacji odgromowej wykonać drutem FeZn fi 8mmw miejscach pokazanych na rys. nr 5. Przewody odprowadzające, ze względu na ciągi okien w budynku i brak możliwości zachowania odstępu izolacyjnego wykonać przewodem odprowadzającym w izolacji wysokonapięciowej z polietylenu usieciowanego i półprzewodzącego ekranu zewnętrznego odpornego na działanie czynników atmosferycznych i utrudniającego powstanie wyładowań ślizgowych. Przewód ten powinien spełniając następujące wymagania: przekrój żyły – Al 50mm<sup>2</sup>, średnica zewnętrzna – 20,5 mm. Przy połączeniu z uziemem otokowym wykonać złącza kontrolne w skrzynce. Od złączy kontrolnych ułożyć bednarke FeZn 30x4 do uziomu otokowego. Wartość uziemienia nie powinna przekroczyć 10 Ω.

Urządzenia wentylacji mechanicznej chronić przy pomocy masztów odgromowych wysokości 3,0 m. W miejscach zbliżeń z tłumikami kulisowymi stosować maszty ze zwodem izolowanym.

#### **3.2.4 DODATKOWA OCHRONA OD PORAŻEŃ.**

Układ sieci TN. Ochrona od porażień prądem elektrycznym w tablicach realizowana jest przez obudowę w II kl. izolacji. Dla obwodów odbiorów realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączanie zasilania. Dla zapewnienia samoczynnego wyłączania zasilania obwody te zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi 30mA. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych przestrzegać należy postanowień norm PN-IEC 60364.

#### **3.2.5 UWAGI KOŃCOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.**

1. Wykonawcy przysługuje prawo zastąpienia podanych w projekcie elementów i urządzeń przez materiały i urządzenia nie gorszej jakości, o co najmniej równoważnych parametrach technicznych jedynie w przypadku gdy zaproponowane zmiany nie będą istotne dla zaproponowanego w projekcie rozwiązania. Wykonawca proponujący urządzenia i materiały zamienne jest odpowiedzialny za sprawdzenie możliwości ich zastosowania w obiekcie pod każdym względem, między innymi: wymiarów, ciężaru, sposobu transportu, montażu, podłączeń, parametrów zasilania energetycznego, sterowania itp. przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje. W przypadku wprowadzonych zmian Wykonawca ponosić będzie pełną odpowiedzialność za funkcjonowanie systemu. Istotne zmiany w projekcie mogą być wprowadzone wyłącznie za zgodą projektanta i mogą spowodować konieczność wykonania projektu zamiennego.

2 Wykonawca ma obowiązek wykonania robót z uwzględnieniem obowiązujących norm (głównie PN 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych), przepisów branżowych oraz przestrzegając uzgodnień jednostek opiniujących. Instalację należy wykonać stosując materiały i urządzenia posiadające niezbędne atesty, dopuszczenia i certyfikaty.

3 Wykonawca jest zobowiązany do powiadamiania, w terminie do 7 dni po otrzymaniu każdego rysunku lub dokumentu, o zauważonych przez siebie oczywistych pomyłkach i przeoczeniach, które mogą mieć wpływ na wykonanie instalacji.

4 Po wykonaniu robót montażowych należy wykonać pomiary instalacji elektrycznej zgodnie z normą PN-HD 60364

### **3.3 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

#### **3.3.1 OPIS URZĄDZEŃ**

##### PANELE FOTOWOLTAICZNE

Zaprojektowano generator na panelach fotowoltaicznych typu SW 250 - 260 poly o mocy 260W. Panele te gwarantują w okresie 25 lat, maksymalną regresję mocy na poziomie 0,7% p.a.

Podstawowe parametry modułu:

- napięcie nominalne - $U_{mpp}$	-	31,4 V,
- prąd nominalny - $I_{mpp}$	-	8,37 A,
- napięcie rozwarcia - $U_{oc}$	-	38,4 V,
- prąd zwarcia - $I_{sc}$	-	8,94 A,
- Maksymalne napięcie instalacji	-	1000 V,
- tolerancja wyjściowa	-	0/+3%.
- liczba diod bypass	-	3szt,
- współczynnik efektywności modułu	-	15,51%.

##### INWERTERY

Zastosowano inwertery Sunny Tripower 20000TL o napięciu znamionowym 400V.

Parametry techniczne inwertera:

###### Strona wejściowa DC

- Maksymalne napięcie wejścia	-	1000 V,
- Zakres napięcia	-	320V - 800V
- Minimalne napięcie wejściowe	-	150V,
- Maksymalny prąd wejściowy wej.A/wej.B	-	33,0/33,0A
- Ilość niezależnych wejść MPP	-	2
- Liczba wejść DC na każdy MPP	-	A:3;B:3

###### Strona wyjściowa AC

-Moc znamionowa	-	20000W
-Maksymalna mocy wyj.	-	20000 VA

-Częstotliwość	- 50Hz/60Hz (45-65Hz)
- Nominalne napięcie	- 400/230V (180V-280V)
- Maksymalny prąd wyjścia	- 29 A
- Ilość faz	- 3
- Stopień ochrony	- IP 66
- Dopuszczalna wilgotność powietrza	- 0÷100%

### **3.3.2 OPIS ROZWIĄZANIA**

W celu zapewnienia możliwości wytworzenia mocy 39,0 kW zaprojektowano 150 paneli fotowoltaicznych o mocy 260W każdy.

Układ paneli przewidziano do montażu od strony południowej na dachu w układzie poziomym, pod kątem 25° do powierzchni dachu – miejsce montażu pokazano na rysunku nr 4. Panele montować na ocynkowanych konstrukcjach, w taki sposób aby nie doprowadzić do uszkodzenia pokrycia dachowego budynku. Zaprojektowano konstrukcje wsporcze paneli w oparciu o system CORAB PB-054 dla dachów płaskich. Projektowane konstrukcje nie będą mocowane do dachu a będą obciążone zgodnie z wytycznymi systemu.

Zaprojektowano połączenie paneli w osiem łańcuchów tj.: 6 po 20 paneli w łańcuchu i 2 po 15 paneli w łańcuchu. Zaprojektowano układ z dwoma inwerterami o mocy znamionowej 20kW każdy. Do pojedynczego inwertera należy przyłączyć trzy łańcuchy po 20 paneli (do wejścia MPP – „A”) i jeden łańcuch 15 paneli (do wejścia MPP „B”). Od paneli poprowadzić kable DC PV 6 mm<sup>2</sup> mocowane do konstrukcji wsporczych i w korytach kablowych do projektowanych szafek TDC1 i TDC2 oraz do inwerterów F1 i F2. Szafki TDC i inwertery mocować na specjalnych konstrukcjach wsporczych mocowanych do dachu w miejscach pokazanych na rys. nr 4. Konstrukcje wykonać w taki sposób aby zapewniły montaż rozdzielnic TDC w obudowie 36 oraz inwertera. Konstrukcję dodatkowo wyposażać w daszek przykrywający rozdzielnicę wraz z inwerterem. Szafki TDC wyposażać w zabezpieczenia DC typu EFH 10 DC-2P/1000V + CH 10 PV 16A oraz ograniczniki przepięć ETITEC B-PV 1000/12,5 (10/350) klasy I, II (B+C). Dodatkowo zew względu na długości łańcuchów (odległość pomiędzy panelami a inwerterami) na wyjściu przewodu DC z paneli należy również zamontować ograniczniki przepięć Klasy I, II (typu B+C)

Po stronie AC, przy projektowanej rozdzielnicy TF, w pomieszczeniu portierni, w szafce w obudowie OSZ 40x60, zamontować układ pomiarowo-rozliczeniowy wytworzonej energii. Szafkę tę wyposażać w licznik energii elektrycznej z możliwością transmisji GSM, zabezpieczenie falowników i WLZ, a także listwy zaciskowe. Od układu pomiarowego do projektowanej rozdzielnicy TF ułożyć kabel YKY 5x25 i przyłączyć go poprzez zabezpieczenia nadprądowe S303C63A sieci elektro-energetycznej. Dodatkowo w rozdzielnicy TF zamontować od strony instalacji fotowoltaicznej ograniczniki przepięć klasy „C”.

### **3.3.3 OCHRONA PRZEPIĘCIOWA I ODGROMOWA**

Projektowaną instalację należy zabezpieczyć od przepięć atmosferycznych i łączeniowych. W tym celu po stronie DC należy zamontować w każdym łańcuchu ograniczniki przepięć klasy B i C (I i II stopień ochrony) natomiast po stronie AC zamontować ogranicznik przepięć klasy C. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgY 25.

Do ochrony odgromowej wykorzystana zostanie projektowana instalacja odgromowa wentylacji mechanicznej i budynku PWS.

### **3.3.4 UWAGI KOŃCOWE**

1. Wykonawcy przysługuje prawo zastąpienia podanych w projekcie elementów i urządzeń przez materiały i urządzenia nie gorszej jakości, o co najmniej równoważnych parametrach technicznych jedynie w przypadku gdy zaproponowane zmiany nie będą istotne dla zaproponowanego w projekcie rozwiązania. Wykonawca proponujący urządzenia i materiały zamienne jest odpowiedzialny za sprawdzenie możliwości ich zastosowania w obiekcie pod każdym względem, między innymi: wymiarów, ciężaru, sposobu transportu, montażu, podłączeń, parametrów zasilania energetycznego, sterowania itp. przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje. W przypadku wprowadzonych zmian Wykonawca ponosić będzie pełną odpowiedzialność za funkcjonowanie systemu. Istotne zmiany w projekcie mogą być wprowadzone wyłącznie za zgodą projektanta i mogą spowodować konieczność wykonania projektu zamiennego.

2 Wykonawca ma obowiązek wykonania robót z uwzględnieniem obowiązujących norm (głównie PN 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych), przepisów branżowych oraz przestrzegając uzgodnień jednostek opiniujących. Instalację należy wykonać stosując materiały i urządzenia posiadające niezbędne atesty, dopuszczenia i certyfikaty.

3 Wykonawca jest zobowiązany do powiadamiania, w terminie do 7 dni po otrzymaniu każdego rysunku lub dokumentu, o zauważonych przez siebie oczywistych pomyłkach i przeoczeniach, które mogą mieć wpływ na wykonanie instalacji.

4 Do odbioru końcowego przedstawić atesty i certyfikaty instalowanych urządzeń oraz protokoły badań i pomiarów w zakresie wymaganym warunkami technicznym odbioru

5 Konserwacja instalacji PV powinna przebiegać w kilku etapach przynajmniej raz na pół roku:

- sprawdzenie niezawodności mocowań i połączeń mechanicznych,
- sprawdzenie stanu i/lub ewentualnych uszkodzeń przewodów elektrycznych,
- stan szyby panelów PV (zabrudzenia, mechaniczne uszkodzenie)

**Opracował:**

TABELA DOBORU ZABEZPIECZEŃ DLA OCHRONY PRZEWODÓW I KABLI PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ																		
WG PN-IEC 60364-4-43																		
L.p.	Początek obwodu	Koniec obwodu (nr obwodu)	Moc znamion.	Napięcie znamion.	Prąd znamion.	Współcz. Mocy	Prąd znamion. Zabezp.	Prąd zadział. Zabezp.	Typ kabla	Przekrój kabla	Sposób ułożenia	Obciąż. długotr.	Współcz. Zmniejsz. Obciążalność	Obciążalność skorygowana	Długość kabla	Spadek napięcia	Warunek I	Warunek II
			Pn	Un	IB	cosφ	IN	I2				Iz	kg,kt	Izxkgxkt	L	ΔU%		
-	-	-	[kW]	[V]	A	-	A	A	-	mm <sup>2</sup>		A	-	A	m	%	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13	14	15	16	17	18
1	TG	TF	38,80	400	70,00	0,80	80	116	5 x YLY	25	C	95	1	95	2	0,03	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
2	TF	C1	8,60	400	15,52	0,8	20	29	YKY 5x	6	B2	34	0,7	23,8	110	1,76	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
3	TF	C2	7,90	400	14,25	0,8	20	29	YKY 5x	6	B2	34	0,7	23,8	80	1,18	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
4	TF	C3	8,60	400	15,52	0,8	20	29	YKY 5x	6	B2	34	0,7	23,8	60	0,96	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
5	TF	C4	4,50	400	8,12	0,8	16	23,2	YKY 5x	4	B2	26	0,7	18,2	45	0,56	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
6	TF	C5	5,40	400	9,74	0,8	16	23,2	YKY 5x	4	B2	26	0,7	18,2	35	0,53	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
7	TF	C6	2,10	400	3,79	0,8	10	14,5	YKY 5x	2,5	B2	19,5	0,7	13,65	45	0,42	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
8	TF	C7	2,10	400	3,79	0,8	10	14,5	YKY 5x	2,5	B2	19,5	0,7	13,65	60	0,56	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
9	F1	TF	19,50	400	29,63	0,95	40	58	YKY 5x	16	B2	61	0,85	51,85	100	1,36	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY
10	F2	TF	19,50	400	29,63	0,95	40	58	YKY 5x	16	B2	61	0,85	51,85	40	0,58	SPEŁNIONY	SPEŁNIONY

UWAGA: Obciążalność długotrwała przewodów i kabli wg. PN-IEC 60364-5-523

1. Warunek pierwszy:  $I_B < I_N < I_{kgIz}$ .
2. Warunek drugi:  $I_2 < 1,45I_{kgIz}$ .

## 4.2. KABEL DOBÓR

$$\Delta U_{\%} = 200 * I_{mpp} * l / U_{mpp} * \gamma * S_{min} = 0,63$$

$$\Delta U_{\%} = 100 * P * l / \gamma * S_{min} * U^2 = 1,36$$

$$\Delta U_{\%} = 100 * P * l / \gamma * S_{min} * U^2 = 0,58$$

## 4.3. ZABEZPIECZENIA

### 4.3.1. Zabezpieczenie strona stałoprądowa DC

Zabezpieczenie przed prądami wstecznymi, zwarciove bezpieczniki o charakterystyce gPV:

$$I_n > 13,41A$$

$$I_n = 16A$$

gdzie:

$I_n$  – prąd znamionowy bezpiecznika,

$I_{sc}$  – prąd zwarcia łańcucha modułów,

Bezpieczniki po stronie DC muszą mieć napięcie znamionowe spełniające warunek:

$$U_n > 921,6V$$

$$U_n = 1000V$$

gdzie:

$U_n$  – napięcie znamionowe bezpiecznika,

$U_{oc}$  – napięcie obwodu otwartego łańcucha modułów,

dla  $U_{oc} = 768, V$   $U_n \geq 921,6 V$

Dobrano rozłącznik bezpiecznikowy EFH 10 DC-2P/1000V z wkładką CH 10 PV 16A

Z uwagi na występowanie rozłącznika izolacyjnego w inwerterze nie jest konieczny montaż dodatkowego rozłącznika po stronie stałoprądowej.

### 4.3.2. Strona zmiennoprądowa AC

Na podstawie wartości obciążenia wyjściowego inwertera  $I_{sc} = 29,0A$  dobrano zabezpieczenie nadprądowe:

$$32,77 \leq I_N \leq 42,05$$

$$I_N = 40 A$$

Dobrano zabezpieczenia S303C40A.



#### **4.3.3. Ochrona przepięciowa instalacji**

Do ochrony przepięciowej projektuje się ochronnik przepięciowy po stronie DC typu I, II (B+C) montowany w szafie rozdzielczej instalacji fotowoltaicznej

Ochrona przeciwprzepięciowa - ograniczniki przepięć ETITEC B-PV 1000/12,5(10/350) typ I, II (B+C) dla 20 paneli w rzędzie:

$$U_c \geq 921,6 \text{ [V]}$$

Ochrona przeciwprzepięciowa - ograniczniki przepięć ETITEC B-PV 1000/12,5(10/350) typ I, II (B+C) dla 15 paneli w rzędzie:

$$U_c \geq 691,2 \text{ [V]}$$

Po stronie AC zamontowany zostanie również ogranicznik przepięciowy ETITEC WENT 12,5/50.

#### **4.3.4. Ochrona przeciwporażeniowa**

Instalacja fotowoltaiczna pracować będzie w układzie TN-S. Ochrona podstawowa, ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana będzie przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon zastosowanych urządzeń o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa spełniona zostanie przez zastosowanie wyłączników nadprądowych.

W obecnej instalacji mieszkaniowej zamontowany jest wyłącznik różnicowoprądowy przez co nie jest wymagany montaż dodatkowego wyłącznika tego typu.