



NEOEnergetyka Sp. z o.o.  
ul. Pana Tadeusza 10  
02-494 Warszawa  
www.neoenergetyka.pl

KRS 0000609330  
NIP 5223058499

# PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY TOM III

## nazwa inwestycji

**Głęboka termomodernizacja Szkoły Podstawowej w miejscowości Boguty-Pianki**

## nazwa projektu

**Modernizacja instalacji oświetlenia wewnętrznego i instalacji odgromowej oraz budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej na potrzeby Szkoły Podstawowej w Bogutach-Piankach**

## inwestor

**Gmina Boguty-Pianki  
al. Papieża Jana Pawła II 45  
07-325 Boguty-Pianki**

## adres inwestycji

**Szkoła Podstawowa im. Ojca Świętego Jana Pawła II  
al. Papieża Jana Pawła II 62  
07-325 Boguty-Pianki  
kategoria obiektu - IX**

## branża

**instalacje elektryczne**

## projektował

**mgr inż. Łukasz Babiloński**

*upr. bud. LUB/0213/POOE/06  
do projektowania b.o. w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektr. i elektroenerg.*

## data opracowania

**maj 2020**

## SPIS TREŚCI

<b>SPIS TREŚCI .....</b>	<b>2</b>
<b>ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ .....</b>	<b>3</b>
<b>ROZDZIAŁ 1. OŚWIADCZENIE I PRAWA AUTORSKIE .....</b>	<b>4</b>
1.1 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	4
1.2 KLAUZULA O PRAWACH AUTORSKICH .....	4
<b>ROZDZIAŁ 2. INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>5</b>
2.1 ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
2.2 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
2.3 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI .....	5
2.4 ODDZIAŁYWANIE INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO, OTOCZENIE I ZDROWIE LUDZI .....	6
<b>ROZDZIAŁ 3. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>7</b>
3.1 MODERNIZACJA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ WEWNĘTRZNEGO .....	7
3.1.1 Projektowane oprawy oświetlenia podstawowego .....	7
3.1.2 Parametry fotometryczne i elektryczne opraw wewnętrznych .....	8
3.1.3 Instalacja oświetlenia awaryjnego zapasowego .....	12
3.2 BUDOWA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....	13
3.2.1 Założenia ogólne .....	13
3.2.2 Podstawowe parametry projektowanej mikroinstalacji PV .....	13
3.2.3 Panele fotowoltaiczne .....	14
3.2.4 Falownik .....	14
3.2.5 Konstrukcje wsporcze dla paneli .....	15
3.2.6 Instalacja po stronie DC .....	15
3.2.7 Instalacje po stronie AC .....	16
3.2.8 Opomiarowanie mikroinstalacji fotowoltaicznej .....	16
3.3 INSTALACJA PIORUNOCHRONNA .....	16
3.4 ROZPROWADZENIE I UKŁADANIE NOWYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH .....	17
3.5 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	18
3.5.1 Ochrona przed dotykiem pośrednim .....	18
3.6 OCHRONA PRZECIWPZEPŁĘCIOWA .....	19
3.7 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE .....	19
3.7.1 Główne połączenia wyrównawcze .....	19
3.7.2 Dodatkowe połączenia wyrównawcze .....	19
3.8 UWAGI KOŃCOWE .....	21
<b>ROZDZIAŁ 4. INFORMACJA BIOZ .....</b>	<b>22</b>

4.1	ZAKRES ROBÓT DLA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO .....	23
4.2	WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW PODLEGAJĄCYCH ROZBUDOWIE .....	23
4.3	ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI STWARZAJĄCE ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI .....	23
4.4	PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIE WYSTĘPUJĄCE PODCZAS ROBÓT BUDOWLANYCH .....	23
4.5	SPOSÓB OZNAKOWANIA MIEJSC PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	23
4.6	SPOSÓB INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW .....	24
4.7	ŚRODKI ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT .....	24
<b>ROZDZIAŁ 5. ZAŁĄCZNIKI .....</b>		<b>25</b>
5.1	ZAŚWIADCZENIE Z PIIB .....	25
5.2	UPRAWNIENIA BUDOWLANE .....	26
5.3	PRZYKŁADOWE OZNACZENIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH .....	28
<b>ROZDZIAŁ 6. SYMULACJA UZYSKU ZE ŹRÓDŁA WYTWÓRCZEGO .....</b>		<b>29</b>
<b>ROZDZIAŁ 7. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>		<b>36</b>

## ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ

<b>l.p.</b>	<b>tytuł rysunku</b>	<b>nr rys.</b>	<b>nr str.</b>
1	Rozmieszczenie projektowanych opraw oświetlenia podstawowego. Rzut piwnic	IE01	
2	Rozmieszczenie projektowanych opraw oświetlenia podstawowego. Rzut parteru	IE02	
3	Rozmieszczenie projektowanych opraw oświetlenia podstawowego. Rzut piętra	IE03	
4	Rozmieszczenie projektowanych opraw oświetlenia awaryjnego. Rzut piwnic	IE04	
5	Rozmieszczenie projektowanych opraw oświetlenia awaryjnego. Rzut parteru	IE05	
6	Rozmieszczenie projektowanych opraw oświetlenia awaryjnego. Rzut piętra	IE06	
7	Rozmieszczenie projektowanych paneli PV. Rzut dachu	IE07	
8	Konstrukcje wsporcze dla paneli PV	IE08	
9	Plan projektowanej części instalacji piorunochronnej. Rzut dachu	IE09	
10	Instalacje Elektryczne Rzut Kotłowni	IE10	
11	Schemat Rozdzielnic Kotłowni	IE11	
12	Uziemienie Zbiornika Gazu	IE12	
13	Schemat Instalacji PV	IE13	
14	Widok Rozdzielnic PV	IE14	

## ROZDZIAŁ 1. Oświadczenie i prawa autorskie

### 1.1 Oświadczenie projektanta

Działając zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r., oświadczam że projekt budowlany pt.:

**„Modernizacja instalacji oświetlenia wewnętrznego i instalacji odgromowej oraz budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej na potrzeby Szkoły Podstawowej w Bogutach-Piankach”**

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, został opracowany na podstawie prowadzonej na bieżąco koordynacji międzybranżowej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Warszawa, maj 2020

.....  
(projektant)

### 1.2 Klauzula o prawach autorskich

Zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 2006 nr 90, poz. 631 z późn. zm.) oraz Ustawą z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. 2001 nr 49 poz. 508 z późn. zm.) niniejsza dokumentacja objęta jest prawem autorskim. Kopiowanie zawartych w niej rozwiązań technicznych, wprowadzanie zmian lub wykorzystywanie przy realizacji innych obiektów niż przewidziane w niniejszej dokumentacji bez zgody autora jest zabronione.

## **ROZDZIAŁ 2. Informacje ogólne**

### **2.1 Zakres opracowania**

Zakres niniejszego tomu obejmuje:

- wymianę istniejących opraw oświetlenia podstawowego na nowe
- montaż opraw oświetlenia awaryjnego
- budowę systemu fotowoltaicznego i przyłączenie go do instalacji wewnętrznej szkoły
- modernizację instalacji odgromowej

### **2.2 Podstawa opracowania**

Dokumentację przygotowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora
- obowiązujących przepisów i norm
- kart katalogowych producentów poszczególnych urządzeń
- wytycznych Inwestora
- odbytych wizji lokalnych
- sporządzonej inwentaryzacji obiektu

### **2.3 Obszar oddziaływania inwestycji**

W związku z wymogiem określenia obszaru oddziaływania obiektu na sąsiednie działki wynikającym z ustawy Prawo budowlane stwierdza się, że inwestycja spełnia wymogi wynikające z przepisów rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przepisów z zakresu ochrony środowiska, ochrony zabytków, ochrony przyrody, prawa wodnego oraz przepisów z zakresu planowania przestrzennego, wobec czego nie wprowadza żadnych ograniczeń w zagospodarowaniu sąsiednich nieruchomości.

## **2.4 Oddziaływanie inwestycji na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. (Dz.U. 2010 Nr 213 poz. 1397 z późn. zm.) w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko planowane prace budowlane nie zaliczają się do inwestycji mogących pogorszyć warunki środowiskowe.

Inwestycja nie wpłynie na pogorszenie stanu środowiska i dóbr kultury, nie pogorszy warunków zdrowotno – sanitarnych, ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.

W związku z powyższym przedmiotowa inwestycja nie będzie oddziaływać na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi.

## ROZDZIAŁ 3. Opis techniczny

### 3.1 Modernizacja instalacji oświetleniowej wewnętrznego

Modernizacja instalacji polegać będzie na wymianie istniejących opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego na nowoczesne oprawy oparte na źródłach światła wykonane w technologii LED.

#### 3.1.1 Projektowane oprawy oświetlenia podstawowego

Rozmieszczenie nowych opraw oświetleniowych musi spełniać minimalne poziomy natężeń dla oświetlenia wewnętrznego wskazane w odpowiedniej normie, przy czym w miarę możliwości zachowano lokalizacje istniejących punktów oświetleniowych.

Jako zamienniki projektuje się następujące oprawy oświetleniowe ze źródłami typu LED dobrane w zależności od funkcji użytkowej poszczególnych pomieszczeń:

ozn. rys.	opis oprawy	strumień świetlny	moc oprawy	PIWNICA	PARTER	1 PIĘTRO	moc zainstal.	ilość opraw
1	kwadratowa blaszana, biały mat		31,0 W	1	39	11	1 581,0 W	51 szt.
2	kwadratowa blaszana, biały mat		36,0 W		10	18	1 008,0 W	28 szt.
3	przemysłowa podłużna IP67	2 500 lm	13,0 W	21	21		546,0 W	42 szt.
4	przemysłowa podłużna IP67	5 450 lm	29,0 W		8		232,0 W	8 szt.
5	przemysłowa podłużna IP67	12 000 lm	70,0 W		18			18 szt.
12	downlight n/t	1 500 lm	10,0 W		11	14	250,0 W	25 szt.
13	downlight n/t	1 900 lm	15,0 W		28	11	585,0 W	39 szt.
14	downlight n/t	2 600 lm	21,0 W		8	2	210,0 W	10 szt.
6	kwadratowa 480x480 IP44	3 300 lm	26,0 W		12	17	754,0 W	29 szt.
7	kwadratowa 480x480 IP44	2 250 lm	19,0 W		8	30	722,0 W	38 szt.
8	kwadratowa 620x620 IP44	5 200 lm	41,0 W		14	1	615,0 W	15 szt.
9	prostokątna 620x350 IP44	2 500 lm	21,0 W			4	84,0 W	4 szt.
							<b>6,6 kW</b>	<b>307 szt.</b>

Z uwagi na różnice pomiędzy gabarytami i lokalizacjami istniejących i projektowanych opraw na etapie wykonawstwa należy przewidzieć drobne roboty naprawcze takie jak uzupełnianie otworów po istniejących mocowaniach czy odnawianie elewacji ścian i sufitów.

### 3.1.2 Parametry fotometryczne i elektryczne opraw wewnętrznych

Należy zastosować oprawy o następujących parametrach elektrycznych i fotometrycznych:

oznaczenie rysunkowe	1	
typ	oświetlenie biurowe	
zastosowanie	pomieszczenia biurowe pomieszczenia użytkowe o charakterze ogólnym	
moc	31,0	[W]
sposób montażu	natynkowy	
stopień ochrony	IP20	
temperatura barwowa	4000	[K]
strumień świetlny	3500	[lm]

oznaczenie rysunkowe	2	
typ	oświetlenie biurowe	
zastosowanie	pomieszczenia biurowe pomieszczenia użytkowe o charakterze ogólnym	
moc	36,0	[W]
sposób montażu	natynkowy	
stopień ochrony	IP20	
temperatura barwowa	4000	[K]
strumień świetlny	4200	[lm]

oznaczenie rysunkowe	3	
typ	oświetlenie przemysłowe	
zastosowanie	pomieszczenia o podwyższonych wymaganiach pyło- i wodoszczelności	
moc	13,0	[W]
sposób montażu	natynkowy	
stopień ochrony	IP67	
klasa ochrony	I	
temperatura barwowa	4000	[K]
strumień świetlny	2500	[lm]
długość	1150	[mm]



<b>oznaczenie rysunkowe</b>	4	
<b>typ</b>	oświetlenie przemysłowe	
<b>zastosowanie</b>	pomieszczenia o podwyższonych wymaganiach pyło- i wodoszczelności	
<b>moc</b>	29,0	[W]
<b>sposób montażu</b>	natynkowy	
<b>stopień ochrony</b>	IP67	
<b>klasa ochrony</b>	I	
<b>temperatura barwowa</b>	4000	[K]
<b>strumień świetlny</b>	5450	[lm]
<b>długość</b>	1450	[mm]

<b>oznaczenie rysunkowe</b>	5	
<b>typ</b>	oświetlenie przemysłowe	
<b>zastosowanie</b>	pomieszczenia o podwyższonych wymaganiach pyło- i wodoszczelności	
<b>moc</b>	70,0	[W]
<b>sposób montażu</b>	natynkowy	
<b>stopień ochrony</b>	IP67	
<b>klasa ochrony</b>	I	
<b>temperatura barwowa</b>	4000	[K]
<b>strumień świetlny</b>	12000	[lm]
<b>długość</b>	1450	[mm]

<b>oznaczenie rysunkowe</b>	6	
<b>typ</b>	kwadratowa	
<b>zastosowanie</b>	biura repcje klatki schodowe toalety	
<b>moc</b>	26,0	[W]
<b>sposób montażu</b>	natynkowy sufitowy	
<b>stopień ochrony</b>	IP44	
<b>wymiary</b>	480x480	mm
<b>temperatura barwowa</b>	4000	[K]
<b>strumień świetlny</b>	3300	[lm]

<b>oznaczenie rysunkowe</b>	7	
<b>typ</b>	kwadratowa	
<b>zastosowanie</b>	biura repcje klatki schodowe toalety	
<b>moc</b>	19,0	[W]
<b>sposób montażu</b>	natynkowy sufitowy	
<b>stopień ochrony</b>	IP44	
<b>wymiary</b>	480x480	mm
<b>temperatura barwowa</b>	4000	[K]
<b>strumień świetlny</b>	2250	[lm]

<b>oznaczenie rysunkowe</b>	8	
<b>typ</b>	kwadratowa	
<b>zastosowanie</b>	biura repcje klatki schodowe toalety	
<b>moc</b>	41,0	[W]
<b>sposób montażu</b>	natynkowy sufitowy	
<b>stopień ochrony</b>	IP44	
<b>wymiary</b>	620x620	
<b>temperatura barwowa</b>	4000	[K]
<b>strumień świetlny</b>	5200	[lm]

<b>oznaczenie rysunkowe</b>	9	
<b>typ</b>	prostokątna	
<b>zastosowanie</b>	biura repcje klatki schodowe toalety	
<b>moc</b>	21,0	[W]
<b>sposób montażu</b>	natynkowy sufitowy	
<b>stopień ochrony</b>	IP44	
<b>wymiary</b>	620x350	
<b>temperatura barwowa</b>	4000	[K]
<b>strumień świetlny</b>	2600	[lm]

<b>oznaczenie rysunkowe</b>	12	
<b>typ</b>	oświetlenie biurowe, downlight	
<b>zastosowanie</b>	pomieszczenia biurowe korytarze pomieszczenia użytkowe	
<b>moc</b>	10,0	[W]
<b>sposób montażu</b>	natynkowy	
<b>stopień ochrony</b>	IP40/IK08	
<b>temperatura barwowa</b>	4000	[K]
<b>strumień świetlny</b>	1500	[lm]

<b>oznaczenie rysunkowe</b>	13	
<b>typ</b>	oświetlenie biurowe, downlight	
<b>zastosowanie</b>	pomieszczenia biurowe korytarze pomieszczenia użytkowe	
<b>moc</b>	15,0	[W]
<b>sposób montażu</b>	natynkowy	
<b>stopień ochrony</b>	IP40/IK08	
<b>temperatura barwowa</b>	4000	[K]
<b>strumień świetlny</b>	1900	[lm]

<b>oznaczenie rysunkowe</b>	14	
<b>typ</b>	oświetlenie biurowe, downlight	
<b>zastosowanie</b>	pomieszczenia biurowe korytarze pomieszczenia użytkowe	
<b>moc</b>	21,0	[W]
<b>sposób montażu</b>	natynkowy	
<b>stopień ochrony</b>	IP40/IK08	
<b>temperatura barwowa</b>	4000	[K]
<b>strumień świetlny</b>	2600	[lm]

### 3.1.3 Instalacja oświetlenia awaryjnego zapasowego

Projektuje się montaż opraw oświetlenia awaryjnego, których zadaniem będzie oświetlenie otwartych przestrzeni oraz dróg ewakuacyjnych w sytuacji utraty zasilania przez oprawy oświetlenia podstawowego.

podtrzymaniu min. 1h.

Natężenie oświetlenia awaryjnego musi zgodnie z odpowiednią normą spełniać poniższe wymogi:

- na drogach ewakuacyjnych 1 lx
- przy urządzeniach p.poż. 5 lx

Oprawy powinny posiadać następujące parametry techniczne:

oznaczenie rysunkowe	10	
typ	oprawa awaryjna	
moc	2,0	[W]
sposób montażu	natynkowy	
stopień ochrony	IP65	
klasa ochrony	II	
podtrzymanie	1	[h]
strumień świetlny	250	[lm]
testowanie	AT	
tryb pracy	NM	

oznaczenie rysunkowe	11	
typ	oprawa awaryjna	
moc	2,0	[W]
sposób montażu	nasufitowy	
stopień ochrony	IP65	
klasa ochrony	II	
podtrzymanie	1	[h]
strumień świetlny	260	[lm]
testowanie	AT	
tryb pracy	NM	

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej ewakuację oprawy należy montować na wysokości min. 2,0 m nad powierzchnią podłogi, w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w miejscach, gdzie występuje przeszkoda lub umieszczony zostanie sprzęt bezpieczeństwa.

Oprawy oświetlenia awaryjnego podłączyć w taki sposób, aby:

- były włączone po załączeniu łącznika sterującego daną sekcją obwodu
- były wyłączone po wyłączeniu łącznika sterującego daną sekcją obwodu
- automatycznie przełączały się w tryb awaryjny po wykryciu zaniku napięcia w dodatkowej żyłce przewodu zasilającego

Instalację należy wykonać przewodami typu YDYpżo 3×1,5 mm<sup>2</sup> 450/750 kV, przy czym oprawy oświetlenia awaryjnego muszą być zasilone z obwodów niezależnych od obwodów oświetlenia podstawowego. Nie dopuszcza się zabezpieczania obwodów oświetlenia awaryjnego poprzez wyłączniki różnicowo-prądowe.

Zabezpieczenia należy instalować w istniejącej rozdzielnicy głównej oraz istniejących tablicach piętrowych.

## **3.2 Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej**

### **3.2.1 Założenia ogólne**

Na potrzeby własne budynku projektuje się mikroinstalację fotowoltaiczną o mocy zainstalowanej ok. 9,24 kW zlokalizowaną na dachu budynku.

Moc zainstalowana projektowanej instalacji nie będzie przekraczać mocy przyłączeniowej obiektu.

Po wybudowaniu źródła wytwórczego Wykonawca przed jego uruchomieniem dokona zgłoszenia wybudowanej mikroinstalacji do lokalnego OSD.

### **3.2.2 Podstawowe parametry projektowanej mikroinstalacji PV**

Projektowana mikroinstalacja PV będzie posiadać następujące podstawowe parametry techniczne:

parametr	wartość
moc zainstalowana	9,24 kW
rodzaj instalacji	on-grid
powierzchnia instalacji brutto	54,4 m <sup>2</sup>
ilość modułów PV	28 szt.
ilość falowników	1 szt.
dane klimatyczne	Białystok, Polska (2000-2009)
nachylenie paneli względem poziomu	20°

orientacja względem południa/ azymut	139° / -41°
szacunkowe straty na kablach	3,0 %
szacunkowe zacinienie	3,0%

### 3.2.3 Panele fotowoltaiczne

Projektuje się montaż 28 modułów polikrystalicznych o mocy 330 Wp każdy.

Panele należy zainstalować na konstrukcjach nośnych dedykowanych do montażu na dachach płaskich.

Wymagane minimalne parametry techniczne projektowanych paneli:

parametr	wartość	j.m.
moc maksymalna	330	Wp
rodzaj ogniw	polikrystaliczny	
ilość ogniw	72	szt.
sprawność	min. 16,4	%
stopień ochrony	IP67	

#### U W A G A :

Powyższe parametry podane są dla standardowych warunków testowania STC, tj. dla nasłonecznienia równego 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatury modułu 25°C oraz współczynnika masy powietrza AM wynoszącym 1,5.

Wszystkie montowane panele muszą być identyczne, tego samego producenta i o identycznych parametrach.

### 3.2.4 Falownik

Na potrzeby mikroinstalacji zaprojektowano jeden 3-fazowy beztransformatorowy inwerter o mocy znamionowej 9,0 kW.

Inwerter sugeruje się zlokalizować wewnątrz budynku, przy czym ostateczną lokalizację należy ustalić z Zamawiającym na etapie realizacji robót uwzględniając poniższe wytyczne:

- należy wystrzegać się lokalizacji bezpośrednio od strony południowej
- należy przestrzegać wytycznych producenta dotyczących lokalizacji i sposobu montażu
- ostateczne miejsce montażu musi uzyskać aprobatę Zamawiającego

Panele do każdego falownika należy przyłączyć w następującej konfiguracji:

- MPP1     1×14 paneli
- MPP2     1×14 paneli

Wymagane minimalne parametry techniczne projektowanych falowników:

parametr	wartość
moc znamionowa AC	9,0 kW
napięcie wyjściowe	3~NPE 420/230V
typ	beztransformatorowy
sprawność maksymalna	min. 97,0%
stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	min. IP65

### 3.2.5 Konstrukcje wsporcze dla paneli

Moduły należy mocować do połaci dachu za pomocą aluminiowych konstrukcji wsporczych (systemu kształtowników) przeznaczonych do montażu na dachach płaskich. Szyny montażowe należy montować na aluminiowych trójkątnych wspornikach przykręcanych do krokwi.

D

Szczegóły dot. konstrukcji ujęto w części rysunkowej.

Konstrukcje nośne muszą być wykonane z elementów stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie.

UWAGA:

Rozmieszczenie i sposób montażu konstrukcji musi w ścisły sposób współgrać z projektem branży konstrukcyjnej.

### 3.2.6 Instalacja po stronie DC

W celu połączenia modułów w stringi i przyłączenia ich do falownika projektuje się instalację solarną wykonaną przewodami solarnymi z żyłami o przekroju min. 6 mm<sup>2</sup> w izolacji z komponentu sieciowanego oraz z podwójnie izolowaną powłoką.

Przewody solarne prowadzić w rurkach osłonowych odpornych na promieniowanie UV pod konstrukcjami nośnymi paneli. Przewody należy mocować do konstrukcji plastikowymi opaskami zaciskowymi odpornymi na promieniowanie UV w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami, przy czym przewody „plusowy” i „minusowy” powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię.

Ochronę przeciwprzepięciową strony DC należy zrealizować za pomocą dedykowanych ograniczników przepięć natomiast zabezpieczenie przed zwarciami i przeciążeniami za pomocą podstaw bezpiecznikowych z wkładkami cylindrycznymi 10×38 mm o charakterystyce gPV.

Ograniczniki przepięć i podstawy bezpiecznikowe zainstalować w rozdzielnicach oznaczonych jako TPVxx instalowanych na dachu na konstrukcjach wsporczych paneli.

### **3.2.7 Instalacje po stronie AC**

Zasilanie z instalacji PV po stronie AC (z inwerterów) należy doprowadzić do projektowanej tablicy RPV zlokalizowanej w pobliżu rozdzielnic głównej budynku.

Projektowaną rozdzielnicę RPVa należy doposażyć w następującą aparaturę:

- rozłącznik izolacyjny
- sygnalizację obecności napięcia
- aparaturę ochrony p.przebieciowej
- aparaturę MCB dla obwodu z systemu PV
- modułowe liczniki elektroniczne energii elektrycznej wyposażony w protokół Modbus RTU

Dodatkowo dla strony AC tablice RPVb należy wyposażyć w:

- rozłączniki izolacyjne
- sygnalizację obecności napięcia
- aparaturę ochrony p.przebieciowej

Zasilanie rozdzielnic głównej z rozdzielnic RPVa należy wykonać przewodem typu YLYpzo 5×6 mm<sup>2</sup> 450/750 V, a obwód zabezpieczyć w rozdzielnic głównej wkładkami bezpiecznikowymi 40A gL.

### **3.2.8 Opomiarowanie mikroinstalacji fotowoltaicznej**

Projektowane źródło wytwórcze zostanie opomiarowane w miejscu przyłączenia za pomocą istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego, przy czym w razie konieczności licznik zostanie wymieniony staraniem i na koszt OSD.

Inwerter zostanie opomiarowany w rozdzielnic RPV za pomocą modułowego licznika jednokierunkowego.

## **3.3 Instalacja piorunochronna**

Na dachu budynku należy przewidzieć wykonanie nowej instalacji odgromowej.

Całość wykonać zgodnie z częścią rysunkową przyjmując klasę ochrony LPS I.

Jako zwody pionowe należy zastosować następujące urządzenia:

- systemowe iglice odgromowe dł. 0,5 m przykręcane do konstrukcji nośnych paneli
- systemowe wolnostojące iglice dł. 2,0 m na podstawie betonowej
- systemowe iglice kominowe dł. 1,0 m



Siatkę zwodów poziomych niskich należy wykonać z drutu Fe/Zn o średnicy 8 mm. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagieć i załamania. Do mocowania siatki zwodów stosować wsporniki, uchwyty oraz złączki. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego, po ich zamocowaniu należy uszczelnić miejsca ich zainstalowania.

Przewody odprowadzające wykonać z drutu Fe/Zn o średnicy 8 mm (od siatki zwodów poziomych na dachu do złącza kontrolnego) oraz płaskownika Fe/Zn 30×4mm (od złącza kontrolnego do uziomu). Przewody odprowadzające prowadzić w rurach odgromowych w izolacji cieplnej budynku, natomiast złącza kontrolne lokalizować w dedykowanych puszkach montowanych w warstwie styropianu.

Przewody odprowadzające za pośrednictwem złączy kontrolnych należy przyłączyć do istniejącego uziemienia budynku.

W przypadku braku możliwości zachowania wymaganych odstępów izolacyjnych pomiędzy nowymi urządzeniami, a siatką zwodów poziomych, na odcinkach zbyt zbliżonych należy stosować przewody wysokonapięciowe. Przewody WN instalować na plastikowych uchwytach mocowanych za pomocą obciążenia.

Jako wymagany odstęp izolacyjny należy przyjąć 70 cm.

Wszelkie połączenia wykonać jako spawane lub śrubowe, a miejsca spawów chronić antykorozyjnie poprzez pomalowanie farbą antykorozyjną.

Należy wykonać ekwipotencjalizację poprzez połączenie głównej szyny wyrównawczej budynku z systemem instalacji odgromowej i uziemieniem budynku.

W celu wyrównywania potencjałów należy zapewnić galwaniczną ciągłość połączeń wszystkich wybudowanych metalowych elementów, a przede wszystkim:

- połączenie przewodów odprowadzających z siatką zwodów
- połączenie siatki zwodów poziomych ze zwodami pionowymi
- połączenie elementów konstrukcyjnych z siatką zwodów poziomych i zwodami pionowymi

### **3.4 Rozprowadzenie i układanie nowych instalacji elektrycznych**

Nowe przewody należy układać w sposób podtynkowy w ścianach i sufitach lub w przestrzeniach międzystropowych. Bruzdowania należy w miarę możliwości prowadzić poza godzinami pracy obiektu, a zanieczyszczenia usuwać na bieżąco.

Ciągi pionowe należy realizować za pomocą rurek elektroinstalacyjnych (peszli) prowadzonych w istniejących szachtach instalacyjnych oraz w ścianach i przez stropy.

W pomieszczeniach technicznych dopuszcza się prowadzenie kabli i przewodów w rurkach

elektroinstalacyjnych montowanych do ścian uchwytyami montażowymi.

W przypadku wystąpienia kolizji z instalacją wentylacji, klimatyzacji i wod.-kan., instalacje elektryczne należy prowadzić pod kanałami wentylacji i nad rurociągami z wodą, zachowując odpowiednie odległości.

Przy przejściach tranzytów kablowych przez ściany oddzielające strefy pożarowe należy stosować zaprawy uszczelniające o wytrzymałości ogniowej przegród oddzielających, natomiast w obrębie stref pożarowych kable prowadzić w obudowach ognioodpornych o wytrzymałości ogniowej EI120. W przestrzeniach otwartych (na dachu) kable i przewody należy układać w korytkach i rurkach elektroinstalacyjnych odpornych na działanie promieniowania UV.

### 3.5 Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć zasilająca po stronie niskiego napięcia pracuje w systemie TN-C natomiast instalacja odbiorcza w budynkach w systemie TN-S.

Jako system dodatkowej ochrony od porażień prądem zastosować samoczynne wyłączanie oraz wyłączniki różnicowo-prądowe. W celu zapewnienia prawidłowej pracy wyłączników należy połączyć wszystkie urządzenia elektryczne, złącze, rozdzielnice dodatkowym przewodem ochronnym.

Jako wyłączniki różnicowo prądowe stosować urządzenia o działaniu bezpośrednim o prądzie różnicowym 30 mA.

W budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze główne i dodatkowe zgodnie z niniejszym opisem.

#### 3.5.1 Ochrona przed dotykiem pośrednim

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz normy N-SEP-E-001.

W obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5 sekund, co będzie zapewnione przy spełnionym warunku  $Z_S \times I_a = U_0$

gdzie:

$$U_0 = 230V$$

$Z_S$  – impedancja pętli zwarcia

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego  $U_0$

### **3.6 Ochrona przeciwprzepięciowa**

W celu ochrony instalacji i urządzeń przed skutkami przepięć w rozdzielnicach należy głównych zainstalować ograniczniki przepięć.

### **3.7 Połączenia wyrównawcze**

#### **3.7.1 Główne połączenia wyrównawcze**

Budynek należy wyposażyć w system głównego połączenia wyrównawczego ochronnego. W tym celu na najniższej kondygnacji należy zlokalizować główny zacisk (szynę) uziemiający, do którego należy przyłączyć przewody uziemiające, przewody ochronne, szyny PEN rozdzielnic oraz następujące części przewodzące obce:

- instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej
- instalację ogrzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych
- metalowe elementy instalacji gazowej
- metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych
- metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji i klimatyzacji
- metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej

Jako przewody ochronne należy stosować:

- żyły w przewodach wielożyłowych
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi
- ułożone na stałe przewody gołe i izolowane
- metalowe powłoki i pancerze kabli
- metalowe rury i inne osłony przewodów

Elementy przewodzące wprowadzane do budynku z zewnątrz (rury, kable) należy przyłączyć do głównej szyny uziemiającej możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia.

#### **3.7.2 Dodatkowe połączenia wyrównawcze**

W pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu porażeniem (np. toalety) należy stosować dodatkowe połączenia wyrównawcze ochronne.

Dodatkowymi połączeniami wyrównawczymi ochronnymi powinny być objęte wszystkie części

przewodzące jednocześnie dostępne, takie jak:

- części przewodzące dostępne
- części przewodzące obce
- przewody ochronne wszystkich urządzeń, w tym również gniazd wtyczkowych i wypustów oświetleniowych,
- metalowe konstrukcje i zbrojenia budowlane

W toaletach należy instalować miejscowe zaciski wyrównawcze, do których należy przyłączyć:

- przewody ochronne
- rury wodne kanalizacyjne
- inne części przewodzące dostępne obce

### 3.8 Uwagi końcowe

- 1) Dopuszcza się zastosowanie urządzeń oznaczonych innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem pod warunkiem zastosowania urządzenia o parametrach równoważnych względem wskazanych w dokumentacji; ze względu na komfort eksploatacji przez użytkownika zaleca się, aby w miarę możliwości stosować urządzenia i osprzęt jednego producenta
- 2) Wszystkie stosowane przez Wykonawcę wyroby budowlane powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności
- 3) Roboty budowlane należy wykonać zgodnie z polskimi przepisami oraz normami, a przyjęty przez wykonawcę projekt, rysunki związane z projektem w żadnym stopniu nie zmniejszają jego odpowiedzialności za zgodność wykonanych robót z obowiązującymi przepisami i normami
- 4) Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione
- 5) Harmonogram robót przedstawiony przez Wykonawcę powinien uwzględniać minimalizację uciążliwego wpływu prac dla użytkowników obiektu
- 6) Symulacja fotometryczna stanowi odrębny tom dokumentacji, przy czym wskazane w niej typy i oprawy są konieczne ze względu na możliwość wykonania przedmiotowej symulacji

## ROZDZIAŁ 4. Informacja BIOZ

nazwa projektu	<b>Głęboka termomodernizacja Szkoły Podstawowej w miejscowości Boguty-Pianki</b>
inwestor	Gmina Boguty-Pianki al. Papieża Jana Pawła II 45 07-325 Boguty-Pianki
obiekt	Szkoła Podstawowa im. Ojca Świętego Jana Pawła II al. Papieża Jana Pawła II 62 07-325 Boguty-Pianki kategoria obiektu - IX
jednostka projektowa	NEOEnergetyka Sp. z o.o. 02-494 Warszawa ul. Pana Tadeusza 10
opracowujący	mgr inż. Łukasz Babiloński  <i>upr. bud. LUB/0213/POOE/06</i>

#### **4.1 Zakres robót dla zamierzenia budowlanego**

Wykonanie robót polegających na wymianie opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego wewnątrz budynku oraz zmianie sposobu sterowania oświetleniem.

#### **4.2 Wykaz istniejących obiektów podlegających rozbudowie**

Nie dotyczy.

#### **4.3 Elementy zagospodarowania działki stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Nie dotyczy.

#### **4.4 Przewidywane zagrożenie występujące podczas robót budowlanych**

Prace przy urządzeniach elektrycznych o napięciu znamionowym do 1 kV.

Prace na drabinie lub rusztowaniu.

#### **4.5 Sposób oznakowania miejsc prowadzenia robót budowlanych**

Miejsce prowadzenia robót należy oznakować taśmą sygnalizacyjną i zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich.

#### **4.6 Sposób instruktażu pracowników**

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać pracowników z zakresem stanowiskowym prac, wskazać miejsca występowania zagrożeń oraz dokonać szkolenia w zakresie BHP na stanowisku pracy i potwierdzić na piśmie przeprowadzenie szkolenia.

#### **4.7 Środki zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót**

Podczas realizacji robót Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności ma zadbać, aby jego personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Prace przy urządzeniach elektrycznych i elektroenergetycznych wykonywać po uprzednim upewnieniu się o odłączeniu źródeł napięcia.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszystkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież ochronną dla osób zatrudnionych na budowie.

Roboty będące przedmiotem zamówienia będą prowadzone na czynnym obiekcie, w związku z czym nie mogą stwarzać utrudnień i przerw w korzystaniu z budynków.



## ROZDZIAŁ 5. Załączniki

### 5.1 Zaświadczenie z PIIB



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**LUB-1PP-S2S-MVA \***

Pan Łukasz Andrzej Babiloński o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0179/07  
adres zamieszkania ul. Czwartek 22/24, 20-124 Lublin  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-14 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie z art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

## 5.2 Uprawnienia budowlane



LOIB.OKK.7131 / 49 / 06

Lublin, dnia 12 grudnia 2006 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1, 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 Łukasz Andrzej BABILOŃSKI**

magister inżynier

urodzony dnia 12 sierpnia 1977 r. w Lublinie

otrzymał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**Nr ewidencyjny : LUB/0213/POOE/06**

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

### UZASADNIENIE

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

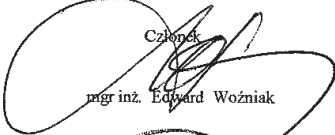
**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

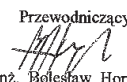
### POUCZENIE

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

### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

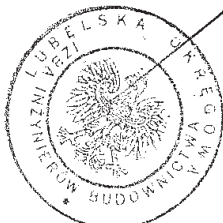
  
Członek  
mgr inż. Maria Kosler

  
Członek  
mgr inż. Edward Woźniak

  
Przewodniczący  
dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Babiloński  
ul. Czwartek 22/24  
20-124 Lublin
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



- 2 -

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

**Pan Łukasz Andrzej BABILOŃSKI**

- I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 5 oraz art.13 ust. 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,
  - 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, takiego 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 OKK.

  
dr inż. Bolesław Horyński

### 5.3 Przykładowe oznaczenie instalacji fotowoltaicznych

Oznaczenie instalacji pozwala na identyfikację elementów instalacji fotowoltaicznych oraz umożliwia ich bezpieczną eksploatację oraz serwis. W przypadku prowadzonej akcji

gaśniczej informuje o charakterze obiektu, o jego sposobie jego zasilania a zatem pozwala zastosować odpowiednią i bezpieczną akcję ratunkową.

Naklejka	Miejsce umieszczenia
	Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu – to także w tym miejscu
<b>Główny wyłącznik AC</b>	Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnicy RAC pod wyłącznikiem nadprądowym
<b>GLÓWNY WYŁĄCZNIK AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</b>	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielnicy RAC
<b>GLÓWNY WYŁĄCZNIK DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</b>	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik
 <b>UWAGA!</b> URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM!	Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części
 <b>UWAGA!</b> URZĄDZENIE MOŻE BYĆ POD NAPIĘCIEM NAWET PO ROZŁĄCZENIU	Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielnicy RDC
 <b>PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA</b>	Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku
<b>Rozdzielnica PV - AC</b>	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RAC zaraz nad drzwiczkami
<b>Rozdzielnica PV - DC</b>	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RDC zaraz nad drzwiczkami.

## ROZDZIAŁ 6. Symulacja uzysku ze źródła wytwórczego

### Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Białystok, POL (2000 - 2009)
Moc generatora PV	9,24 kWp
Powierzchnia generatora PV	54,4 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	28
Liczba falowników	1



### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	8 375 kWh
Spec. uzysk roczny	906,39 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,6 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	5 025 kg / rok

### Twój zysk

Całkowite koszty inwestycji	13 860,00 zł
Zwrot całkowitych nakładów	0,00 %
Okres amortyzacji	Więcej niż 20 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,09 zł/kWh

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

### Struktura instalacji

Dane klimatyczne	Białystok, POL (2000 - 2009)
Rozdzielczość danych	1 h

Rodzaj instalacji	Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
-------------------	--

Zastosowane modele symulacji	
Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

### Generator PV Powierzchnię modułu

Nazwa	Powierzchnię modułu 1
Moduły PV*	28 x BEP-330
Producent	BRUK-BET Solar
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południowy-wschód 139 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	54,4 m <sup>2</sup>
Zacienienie	0 %

### Falownik

#### Powierzchnię modułu

Falownik 1*	<b>Powierzchnię modułu 1</b> 1 x Growatt 9000UE
Producent	GROWATT New Energy Co., Ltd.
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 14 MPP 2: 1 x 14

### Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

\* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

## Wyniki symulacji

### Instalacja PV

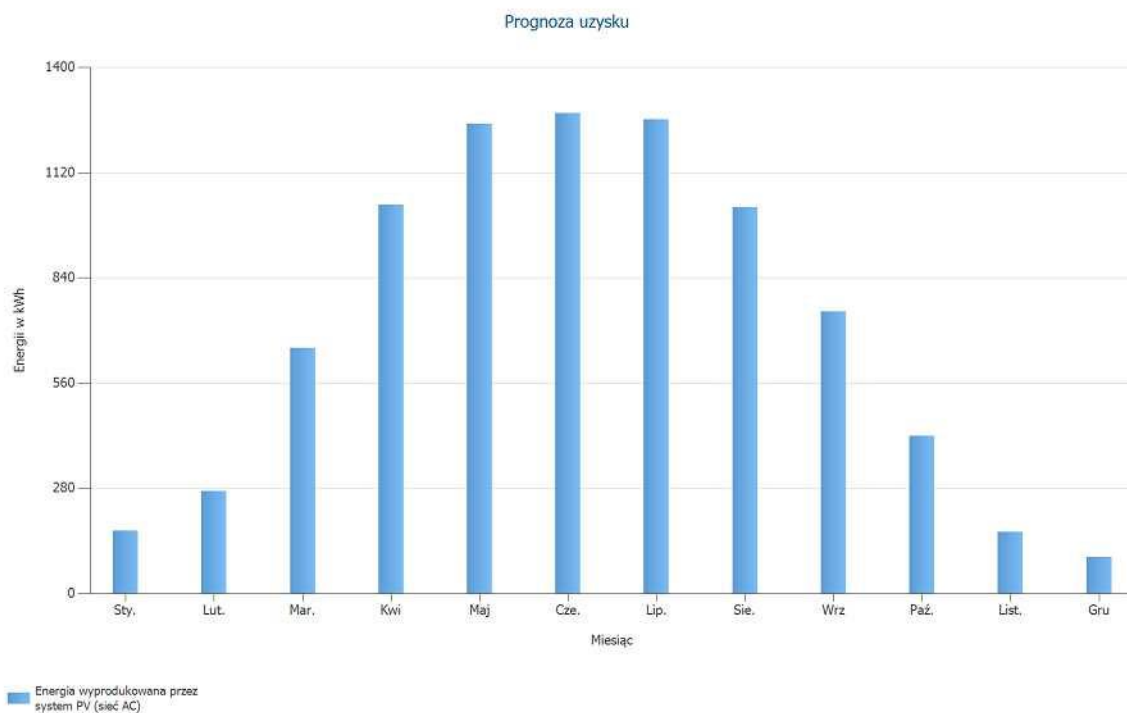
Moc generatora PV	9,2 kWp
Spec. uzysk roczny	906,39 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,6 %
Energia oddana do sieci	8 375 kWh/rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	8 375 kWh/rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	8 kWh/rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	5 025 kg / rok

### Schemat przepływu energii

Projekt: PV



Wszystkie wartości w kWh  
Small deviations in the data sum occur due to rounding created with PV\*SOL



#### Wyniki na powierzchnię modułu

##### Powierzchnię modułu 1

Moc generatora PV	9,24 kWp
Powierzchnia generatora PV	54,4 m <sup>2</sup>
Globalne nasłonecznienie na moduł	1082,4 kWh/m <sup>2</sup>
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	8375 kWh/rok
Spec. uzysk roczny	906,4 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,6 %



### Bilans energetyczny instalacji PV

<b>Promieniowanie globalne, poziomo</b>	<b>1 030,0 kWh/m<sup>2</sup></b>	
Odchylenie od standardowego widma	-10,30 kWh/m <sup>2</sup>	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	6,15 kWh/m <sup>2</sup>	0,60 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	56,58 kWh/m <sup>2</sup>	5,52 %
Zacienienie	0,00 kWh/m <sup>2</sup>	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-56,81 kWh/m <sup>2</sup>	-5,25 %
<b>Globalne nasłonecznienie na moduł</b>	<b>1 025,6 kWh/m<sup>2</sup></b>	
	1 025,6 kWh/m <sup>2</sup>	
	x 54,44 m <sup>2</sup>	
	= 55 833,1 kWh	
<b>Globalne nasłonecznienie PV</b>	<b>55 833,1 kWh</b>	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 16,99 %)	-46 345,46 kWh	-83,01 %
<b>Znamionowa energia PV</b>	<b>9 487,6 kWh</b>	
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-313,39 kWh	-3,30 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-127,39 kWh	-1,39 %
Diody	-45,23 kWh	-0,50 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-180,03 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (DC) bez regulacji falownika</b>	<b>8 821,6 kWh</b>	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-2,49 kWh	-0,03 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	-0,52 kWh	-0,01 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-50,95 kWh	-0,58 %
<b>Energia PV (DC)</b>	<b>8 767,6 kWh</b>	
<b>Energia na wejściu falownika</b>	<b>8 767,6 kWh</b>	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-66,09 kWh	-0,75 %
Konwersja z prądu DC na AC	-326,51 kWh	-3,75 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-7,88 kWh	-0,09 %
Straty całkowite w kablu	0,00 kWh	0,00 %
<b>Energia PV (AC) odjęć zużycie podczas czuwania</b>	<b>8 367,1 kWh</b>	
<b>Energia oddana do sieci</b>	<b>8 375,0 kWh</b>	

#### Moduł PV: BEP-330

Producent	BRUK-BET Solar
Dostępny	Tak

#### Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si polikrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	72
Liczba diod by-pass	3

#### Dane mechaniczne

Szerokość	992 mm
Wysokość	1960 mm
Głębokość	40 mm
Szerokość ramki	30 mm
Ciężar	21,3 kg
Obramowany	Nie

#### Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	39,1 V
Natężenie prądu w MPP	8,45 A
Moc znamionowa	330 W
Napięcie obwodu otwartego	47,7 V
Prąd zwarciov	8,95 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %

#### Parametry obciążenia częściowego U/I (obliczone)

Zródło wartości	Standard (Model PV*SOL)
Nasłonecznienie	200 W/m <sup>2</sup>
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	36,9555 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	1,69 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	42,937 V
Prąd zwarciov przy obciążeniu częściowym	1,79 A

#### Dalsze

Współczynnik napięciowy	-143,1 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	4,39 mA/K
Współczynnik mocy	-0,4 %/K
Współczynnik kąta padania	95 %
Maksymalne napięcie systemowe	1000 V
Spec. pojemność cieplna	920 J/(kg*K)
Współczynnik absorpcji	70 %
Współczynnik emisji	85 %

**Falownik: Growatt 9000UE**

Producent	GROWATT New Energy Co., Ltd.
Dostępny	Tak

**Dane elektryczne**

Moc znamionowa DC	9,5 kW
Moc znamionowa prądu AC	9 kW
Maks. moc prądu DC	9,5 kW
Maks. moc prądu AC	9 kVA
Pobór w trybie czuwania	5 W
Zużycie nocne	0,5 W
Zasilanie od	20 W
Maks. prąd wejściowy	30 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	600 V
Liczba faz zasilających	3
Liczba wejść DC	4
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,9 %/100V

**Tracker MPP**

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,5 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	15 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	9 kW
Min. napięcie MPP	400 V
Max. napięcie MPP	800 V

---

## ROZDZIAŁ 7.    Część Rysunkowa