



NEOEnergetyka Sp. z o.o.

NIP 5223058499

ul. Pana Tadeusza 10

02-494 Warszawa

www.neoenergetyka.pl

# PROJEKT WYKONAWCZY

## nazwa inwestycji

**Budowa źródeł wytwórczych energii elektrycznej (instalacji fotowoltaicznej) na terenie Oczyszczalni ścieków w Krasnymstawie**

## nazwa projektu

**Budowa automatyki dla elektrowni fotowoltaicznej na terenie Oczyszczalni ścieków w Krasnymstawie**

## inwestor



**Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.  
Ul. Piekarskiego 3  
22-300 Krasnystaw**

## adres inwestycji

**KRASNYSTAW, UL. ZAWIEPRZE dz. nr ewid. 351/1, obr. 0002  
Jednostka ewidencyjna 060601\_1 KRASNYSTAW**

## branża

**Instalacje elektryczne**

<b>projektował</b>	<b>mgr inż. Janusz Szymkowiak</b> <i>upr. bud. MAZ/0282/PWBE/15</i> <i>do projektowania i kierowania robotami budowlanymi b.o. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	
<b>Sprawdzający branży elektrycznej</b>	<b>mgr inż. Ireneusz Wasiak</b> <i>upr. bud. 275/02/DUW</i> <i>do projektowania b.o. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	

## data opracowania

**02.2022**

## SPIIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
<b>1 CZĘŚĆ OGÓLNA</b>	<b>4</b>
1.1 Przedmiot inwestycji	4
1.2 Podstawa opracowania	4
1.3 Zakres opracowania	4
<b>2 OPIS TECHNICZNY</b>	<b>5</b>
2.1 Stan istniejący	5
2.2 Budowa instalacji fotowoltaicznej	6
2.2.1 Założenia ogólne	6
2.2.2 Złącze kablowe	7
2.2.3 Podstawowe parametry projektowanej instalacji PV	7
2.2.4 Panele fotowoltaiczne	8
2.2.5 Inwertery	9
2.2.6 Konstrukcje wsporcze dla paneli	11
2.2.7 Instalacja po stronie DC	11
2.2.8 Instalacje po stronie AC	11
2.2.9 Opomiarowanie instalacji fotowoltaicznej	12
2.2.10 Rozprowadzenie i układanie nowych instalacji elektrycznych	12
2.3 Układy pomiarowo-rozliczeniowe w miejscu dostarczania energii elektrycznej	12
2.4 Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa EAZ i Telemechanika	15
2.5 Blokowanie wypływu energii elektrycznej do sieci zewnętrznej	15
2.6 Ochrona przeciwporażeniowa	15
2.7 Ochrona przed dotykiem pośrednim	15
2.8 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa	16
2.9 Połączenia wyrównawcze	17
<b>3 WARUNKI OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ</b>	<b>17</b>
3.1 Wymagania ogólne	17
3.2 Zabezpieczenia podczas akcji gaśniczej ( zagrożenia dla strażaków):	18
3.3 Zakres okresowej kontroli i konserwacji instalacji PV , zalecane czynności serwisowe.	18
<b>4 UWAGI KOŃCOWE</b>	<b>19</b>
<b>5 PRZYKŁADOWE OZNACZENIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</b>	<b>20</b>
<b>6 UZGODNIENIE W ZAKRESIE OCHRONY PPOŻ</b>	<b>22</b>
<b>7 OBLICZENIA TECHNICZNE</b>	<b>23</b>
7.1 Tabela doboru kabli	23
7.2 Symulacja uzysku ze źródła wytwórczego – przyłącze podstawowe	24
7.3 Symulacja uzysku ze źródła wytwórczego – przyłącze rezerwowe	28
<b>8 DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE</b>	<b>31</b>
8.1 Warunki przyłączenia PGE Dystrybucja S.A.	31
8.2 Aneks nr 1 do umowy przyłączeniowej PGE Dystrybucja S.A.	37
8.3 Uprawnienia budowlane	39
<b>9 CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	<b>41</b>

**SPIS RYSUNKÓW**

<b>I.p.</b>	<b>tytuł rysunku</b>	<b>nr rys.</b>
1	Lokalizacja Inwestycji	IE01
2	Zagospodarowania Terenu - Plan Instalacji Elektrycznych	IE02
3	Plan instalacji odgromowej i uziemiającej	IE03
4	Podkonstrukcja paneli fotowoltaicznych	IE04
5	Podział paneli na inwertery	IE05
6	Schemat zasilania złącza ZK. Sekcja podstawowa RG	IE06
7	Schemat zasilania złącza ZK. Sekcja rezerwowa RG	IE07
8	Zabezpieczenie przed wpływem energii do sieci PGE Dystrybucja S.A.	IE08
9	Schemat rozdzielnic RPV1	IE09
10	Schemat rozdzielnic RPV2	IE10
11	Schemat rozdzielnic RPV3	IE11
12	Schemat rozdzielnic RPV4	IE12

## 1 CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 209,7 kWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą produkującą energię elektryczną z wykorzystaniem energii odnawialnej (promieniowania słonecznego) na potrzeby technologiczne.

Oczyszczalni ścieków w Krasnymstawie przy ul. Zawieprze dz. nr ewid. 351/1, obr. 0002.

### 1.2 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
- opinia geotechniczna gruntu
- warunków przyłączenia wydanych przez PGE Dystrybucja nr 20-H0/WP/00182 z dnia 12-03-2021r
- aneksu nr 1 do umowy nr 20-H0/UP/00182/1

### 1.3 Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- Wykonanie niezbędnych instalacji elektrycznych
- Posadowienie złącza kablowego
- Rozbudowę istniejącej rozdzielnicy niskiego napięcia o niezbędne aparaty związane z przyłączeniem źródła wytwórczego
- Rozbudowę istniejącej rozdzielnicy o niezbędne aparaty związane z automatyką zabezpieczeniową i telemekaniką



## 2 OPIS TECHNICZNY

### 2.1 Stan istniejący

#### **Układ zasilania**

Oczyszczalnia zasilana jest ze stacji transformatorowej 15/0,4kV zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu budynku nr 10. Rozdzielnica SN jest 9-polowa dwusekcyjna ze sprzęgłem. Z pół odpiływowych rozdzielnic SN zasilane są dwa transformatory 15/0,4kV 400kVA.

W chwili obecnej podział sieci pomiędzy OSD, a oczyszczalnią jest na głowicach kablowych w polach zasilających rozdzielnic RSN.

Obiekt zasilany jest dwoma niezależnymi przyłączami kablowymi 15 kV z następujących kierunków:

- Zasilanie nr 1 – Magistrała 15kV Krasnystaw – Nadleśnictwo
- Zasilanie nr 2 – istniejące – GPZ 110/15kV Krasnystaw, Magistrała 15kV Krasnystaw - Bacutil

Moc przyłączeniowa:

Przyłączy 1 –  $P_p=120\text{kW}$  (zasilanie podstawowe)

Przyłączy 2 –  $P_p=150\text{kW}$  (zasilanie rezerwowe)

#### **Rozdzielnica główna nN RG**

Rozdzielnica główna nN (RG) zainstalowana jest w wydzielonym pomieszczeniu budynku nr 10. Jest to wolnostojąca szafa 6-polowa dwusekcyjna z łącznikiem sprzęgłowym wyposażona w układ SZR. Prąd znamionowy szyn zbiorczych wynosi  $I_n = 800\text{A}$ . Wyłączniki główne NT08H1 wyposażono w człony różnicowoprądowe. Rozdzielnica pracuje w układzie sieci TN-C-S. Zasilana jest kablami 4x (2x (YKY 1x185)) z dwóch źródeł sieciowych – transformatorów pracujących w trybie rezerwy ukrytej całkowitej. Dodatkowo rozdzielnica posiada rezerwę jawną częściową (dla sekcji pierwszej) w postaci stacjonarnego agregatu prądotwórczego o mocy 250kVA zlokalizowanego w budynku nr 11.

## 2.2 Budowa instalacji fotowoltaicznej

### 2.2.1 Założenia ogólne

Na potrzeby własne obiektu projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy zainstalowanej 209,7 kWp zlokalizowaną na gruncie na terenie przynależnym. Na gruncie zostanie zlokalizowanych 466 szt. paneli o mocy 450 Wp każdy. Cała instalacja będzie podłączona poprzez projektowane złącze kablowo-pomiarowe do podłączona do rozdzielnic głównej obiektu po stronie niskiego napięcia.

Cała instalacja złożona będzie z 2 instalacji fotowoltaicznych przyłączonych do 2 przyłączy obiektu.

Do przyłącza podstawowego przyłączona zostanie instalacja o mocy 160,2 kWp.

Do przyłącza rezerwowego przyłączona zostanie instalacja o mocy 49,5 kWp.

Projektuje się 4 inwertery montowanych na podkonstrukcjach paneli PV:

Inwerter nr 1 – 70kVA (przyłącze podstawowe)

Inwerter nr 2 – 70kVA (przyłącze podstawowe)

Inwerter nr 3 – 20kVA (przyłącze podstawowe)

Inwerter nr 4 – 50kVA (przyłącze rezerwowe)

Moc zainstalowana projektowanej instalacji będzie przekraczać moc przyłączeniową obiektu, dlatego zaprojektowano instalację zabezpieczającą wyprowadzanie energii do sieci PGE Dystrybucja S.A..

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

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać będzie się przede wszystkim z następujących elementów:

- moduły fotowoltaiczne na wolnostojących konstrukcjach wsporczych
- przekształtniki DC/AC
- instalacja solarna prądu stałego
- trójfazowa instalacja elektryczna prądu przemiennego
- układ pomiarowo-rozliczeniowy w miejscu dostarczania/odbioru energii elektrycznej
- układ pomiarowo-kontrolny na zaciskach elektrowni
- układ automatyki zabezpieczeniowej wraz z transmisją parametrów pracy instalacji do systemu lokalnego dystrybutora
- instalacja odgromowa i przeciwprzepięciowa
- system antypompujący
- instalacja umożliwiająca wizualizację podstawowych parametrów elektrycznych elektrowni

## 2.2.2 Złącze kablowe

W celu wyprowadzenia mocy i zasilenia sieci wewnętrznej obiektu wyprodukowaną energią elektryczną przewiduje się montaż wolnostojącego złącza kablowego. Złącze składać się będzie z dwóch sekcji. Złącze zasilac będzie 2 sekcję rozdzielnic niskiego napięcia (podstawową i rezerwową) w budynku rozdzielnic głównej nn.

Złącze należy wyposażać w następującą aparaturę:

- rozłączniki izolacyjne pozwalające na bezpieczne rozłączenie instalacji PV
- sygnalizację obecności napięcia
- ochronę p. przepięciową
- modułowe rozłączniki bezpiecznikowe/wyłączniki dla obwodów inwerterów

Złącze należy posadowić zgodnie ze sztuką budowlaną w miejscu wskazanym na rysunku.

Należy zastosować obudowy z tworzywa termoutwardzalnego, a na wewnętrznej powierzchni drzwi należy umieścić schemat elektryczny. Aparaturę wewnątrz złącza należy oznakować, przy czym oznaczenia poszczególnych aparatów muszą być zgodne z umieszczonym na drzwiach schematem.

Aparaturę należy montować na szynach TH35 oraz izolacyjnych płytach montażowych. Otwory w płytach muszą być zabezpieczone przelotkami. Wszystkie miejsca łączeń obwodów przystosować do oplombowania.

Projektowane złącze powinny posiadać uziemienie o wartości nieprzekraczającej 10  $\Omega$ .

## 2.2.3 Podstawowe parametry projektowanej instalacji PV

Projektowana instalacja PV będzie posiadać następujące parametry techniczne:

### Przyłącze podstawowe

parametr	Wartość
moc inwertera	160kVA (2x70 kVA + 1x20kVA)
rodzaj instalacji	on-grid
powierzchnia instalacji brutto	786,1 m <sup>2</sup>
ilość modułów PV	356 szt.
ilość falowników	3 szt.
dane klimatyczne	LUBLIN RADAWIEC, POL (1991 - 2010)

nachylenie paneli względem poziomu	20 °
orientacja względem południa/ azymut	180°
szacunkowe straty na kablach	3,0 %
szacunkowe zacinienie	3,0%

#### Przyłącze rezerwowe

parametr	Wartość
moc inwertera	50kVA (1x50 kVA)
rodzaj instalacji	on-grid
powierzchnia instalacji brutto	242,9 m <sup>2</sup>
ilość modułów PV	110 szt.
ilość falowników	1 szt.
dane klimatyczne	LUBLIN RADAWEIC, POL (1991 - 2010)
nachylenie paneli względem poziomu	20 °
orientacja względem południa/ azymut	180°
szacunkowe straty na kablach	3,0 %
szacunkowe zacinienie	3,0%

### 2.2.4 Panele fotowoltaiczne

Projektuje się montaż 466 modułów monokrystalicznych o mocy 450 kWp każdy.

Panele należy zainstalować na konstrukcjach nośnych dedykowanych do montażu na gruncie.

Wymagane minimalne parametry techniczne projektowanych paneli:

parametr	wartość wymagana
typ modułu	monokrystaliczny
moc modułu	min.: 450 Wp
sprawność modułu	min.: 19 %
tolerancja mocy	min. +4,99/-0 Wp
Temperaturowy współczynnik mocy	od 0 do -0,39 %/°C



Współczynnik wypełnienia	min. 77%
Moc NMOT	min. 340 Wp
Szyba frontowa	Min. 3,2mm, hartowana
Maksymalne obciążenie	Min. 6000 Pa
Maksymalne ssanie wiatru	Min. 5400 Pa
Gwarancja mocy po 25 latach	Min. 83%
Gwarancja produktowa	Min. 15 lat
Wymiar maks	1100mmx2100mm

Wykonawca zastosuje tylko jeden rodzaj paneli – Zamawiający nie dopuszcza użycia w ramach jednej instalacji paneli polikrystalicznych oraz monokrystalicznych.

Powyższe parametry podane są dla standardowych warunków testowania STC, tj. dla nasłonecznienia równego  $1000 \text{ W/m}^2$ , temperatury modułu  $25^\circ\text{C}$  oraz współczynnika masy powietrza AM wynoszącym 1,5.

Warunki NMOT (Nominal Operating Module Temperature): naświetlenie  $800 \text{ W/m}^2$ , temperatura otoczenia  $20^\circ\text{C}$ , prędkość wiatru  $1 \text{ m/s}$ .

Wszystkie zamontowane panele muszą być identyczne, tego samego producenta i posiadać identyczne parametry.

Parametry paneli muszą być potwierdzone przez Wykonawcę aktualną kartą katalogową produktu.

### 2.2.5 Inwertery

Na potrzeby instalacji zaprojektowano trzy inwertery 4-fazowe beztransfornatorowe o mocach znamionowych 2x70kVA, 1x20kVA, 1x50kVA.

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

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

Panele do każdego inwertera przyłączyć w następującej konfiguracji:

Przyłącze podstawowe:

	Inwerter I1	Inwerter I2	Inwerter I3
MPP1	2x13	2x13	2x10
MPP2	2x13	2x13	2x12
MPP3	2x13	2x13	
MPP4	2x13	2x13	
MPP5	2x13	2x13	
MPP6	2x13	2x13	

#### Przyłącze rezerwowe:

	Inwerter I4
MPP1	2x10
MPP2	2x12

Wymagane minimalne parametry techniczne projektowanych inwerterów:

WARUNKI ATMOSFERYCZNE	
stopień ochrony obudowy	min. IP65
zakres temperatur pracy	min.-25 ... +60°C
zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	0 ... 100 %
PARAMETRY WEJŚCIOWE	
maksymalne napięcie wejściowe	min. 1000 V
Napięcie startu	min.250V
PARAMETRY WYJŚCIOWE	
moc znamionowa	Wg schematów
cos φ	0,8 ind./poj.
napięcie wyjściowe	3NPE 400V/230V
częstotliwość	50 Hz
THDI	<3%
Pobór mocy w trybie czuwania	< 1W
sprawność maksymalna	min. 98.0 %
sprawność Europejska	min. 97,5%

Dodatkowo inwertery muszą posiadać możliwość pomiaru wytworzonej energii elektrycznej.

## 2.2.6 Konstrukcje wsporcze dla paneli

Projektuje się wolnostojące konstrukcje gruntowe umożliwiające na ułożenie w konfiguracji poziomej. Podkonstrukcja umożliwia ułożenie 4 paneli w poziomie, długość dopasowana indywidualnie do każdej podkonstrukcji. Podkonstrukcja kotwiona w gruncie.

Konstrukcje tworzące pojedyncze stoły wykonane z elementów stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie powinny umożliwiać proste i trwałe łączenie ich ze sobą tworząc rzędy zgodne z planem zagospodarowania.

Szczegółowe rozwiązanie podkonstrukcji w projekcie konstrukcyjnym który stanowi oddzielne opracowanie.

## 2.2.7 Instalacja po stronie DC

W celu połączenia modułów w stringi i przyłączenia ich do inwertera 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 RPV instalowanych na konstrukcjach wsporczych paneli.

## 2.2.8 Instalacje po stronie AC

Zasilanie z instalacji PV po stronie AC (z inwertera) należy doprowadzić do projektowanego złącza kablowego.

Projektowane złącze kablowe należy doposażyć w następującą aparaturę:

- rozłącznik izolacyjny

- sygnalizację obecności napięcia
- aparaturę ochrony p.przepięciowej

Zasilanie złącza kablowego należy wykonać z rozdzielniczy głównej:

- przyłącze podstawowe: kabel YKY 4x1x240mm<sup>2</sup> + 120mm<sup>2</sup>
- przyłącze rezerwowe: kabel YKY 5x50mm<sup>2</sup>

Złącze należy zabezpieczyć w rozdzielniczy głównej za pomocą wyłączników mocy. Na przyłączy podstawowym wyłącznik przystosowany do zdalnego sterowania wraz z szafką telemechaniki.

### 2.2.9 Opomiarowanie instalacji fotowoltaicznej

Projektowane źródło wytwórcze zostanie opomiarowane za pomocą oprogramowania inwertera.

### 2.2.10 Rozprowadzenie i układanie nowych instalacji elektrycznych

W budynku rozdzielniczy nN kable należy prowadzić w istniejących kanałach i na drabinkach kablowych. Kable do inwerterów i do złącza prowadzić w ziemi. Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie bez naprężeń, z falowaniem w płaszczyźnie poziomej wynoszącym 3%.

Kable należy układać w rurach osłonowych na całej długości na 5-centymetrowej warstwie podsypki z piasku lub przesianej ziemi, równomiernie rozłożonej na dnie wykopu, oraz przysypane co najmniej 10-centymetrową warstwą piasku lub przesianej ziemi. Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

Kabel ziemny układać należy na głębokości 0,7 m, a w połowie głębokości ułożenia kabla ułożyć należy niebieską taśmę ostrzegawczą.

Zapasy kabli:

- Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m.
- Przy wyprowadzeniu kabla do budynku oraz inwertera zapas kabla powinien wynosić 1,5 m.

## 2.3 Układy pomiarowo-rozliczeniowe w miejscu dostarczania energii elektrycznej

Istniejący pośredni pomiar energii elektrycznej znajduje się w pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia. Szafka licznikowa naścienna, z dwoma licznikami oddzielnie dla 2 sekcji średniego napięcia.

W 2018 roku zmodernizowano układ pomiarowy wymieniając przekładniki prądowe i napięciowe w polach pomiarowych oraz szafę licznikową. Układ pomiarowy pozostaje niezmienny natomiast projekt



przewiduje wymianę przekładników napięciowych na przekładniki o większej liczbie uzwojeń wtórnych tak aby zrealizować automatykę zabezpieczeniową. Istniejące przekładniki z 1 uzwojeniem wtórnym typu TJC5 15 należy zdemontować i zastąpić je przekładnikami z dwoma uzwojeniami wtórnymi i jednym uzwojeniem dodatkowym:

TJC5,  $15000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3} / 100:3$  V/V, produkcji ABB.

Szczegóły określono w projekcie automatyki zabezpieczeniowej.

### **Licznik energii elektrycznej**

W układzie pomiarowo-rozliczeniowym zabudowano licznik ZMD405CT44.0459-5A Landis+Gyr o klasie dokładności 0,5 dla energii czynnej i 1 dla energii biernej.

Licznik ten podłączony jest do przekładników prądowych i napięciowych poprzez listwę kontrolno-pomiarową 847-102.

Przekładnikowe liczniki energii elektrycznej typu ZM rejestrują energię czynną i bierną, w obu kierunkach i we wszystkich kwadrantach. Liczniki te umożliwiają również rejestrację mocy maksymalnych 15-minutowych z 3360 ostatnich okresów uśredniania, automatycznie kończą okres obliczeniowy w wybranym dniu (np. ostatni dzień) i przechowują dane w pamięci umożliwiając ich odczyt do 6-ciu miesięcy wstecz.

### **Transmisja danych pomiarowych**

W celu transmisji danych pomiarowych do lokalnego systemu LSPR przewidziano zewnętrzny modem GSM/GPRS umożliwiający transmisję danych pomiarowych z obu liczników do systemu operatora poprzez sieć GSM według zaprogramowanego harmonogramu odczytowego oraz zapis odczytanych danych w pamięci wewnętrznej. Przepływ danych pomiarowych pomiędzy licznikami odbywa się za pośrednictwem interfejsów RS485 będących fabrycznym wyposażeniem liczników.

Układ pomiarowy wyposażono w antenę GSM.

### **Strona pierwotna**

Istniejący układ pośredni pomiarowo-rozliczeniowy wyposażony zostanie w przekładniki prądowe, legalizowane typu:

TPU.50.11, 10/5 A/A, 5VA, kl. 0,2S, FS5; 5kA produkcji ABB

oraz przekładnikami napięciowymi legalizowanymi typu:

TJC5, 15000: $\sqrt{3}$  /100: $\sqrt{3}$  /100: $\sqrt{3}$  /100:3 V/V, produkcji ABB

17.5/38/95kV; 50Hz; 1.9/8h; T40°C; PN-EN 61869-3; 400VA;

1a-1n 15000:  $\sqrt{3}$  /100:  $\sqrt{3}$  V/V 0-2.5VA cl.0.2

2a-2n 15000:  $\sqrt{3}$  /100:  $\sqrt{3}$  V/V 0-5VA cl.0.2

da-dn 15000:  $\sqrt{3}$  /100:3 V/V 30VA kl.3P

Przekładniki w układzie pomiarowo-rozliczeniowym przystosowane do plombowania.

### Uwagi ogólne do układu pomiarowego

1. Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej:
  - obwody prądowe - DY2,5mm<sup>2</sup>
  - obwody napięciowe - DY1,5mm<sup>2</sup>
2. Przewody od przekładników do listwy kontrolnej WAGO wykonać:
  - obwody prądowe - YKSY 7x2,5mm<sup>2</sup> - w rurkach RL
  - obwody napięciowe - YKSY 5x1,5mm<sup>2</sup> - w rurkach RL

Przewody prowadzone w oddzielnych rurkach i kolankach sztywnych, również wewnątrz celki i między przekładnikami.

3. Przekładniki prądowe i napięciowe wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego powinny posiadać tabliczki znamionowe w pełni identyfikujące przedmiotowe przekładniki w zakresie ich danych znamionowych. Ponadto, przekładniki powinny posiadać odpowiednie plomby lub hologramy potwierdzające poprawność pomiarów (wzorcowanie).
4. W związku z zastosowaniem urządzeń telekomunikacyjnych umożliwiających realizację transmisji danych za pomocą sieci GSM w standardzie GPRS kartę SIM dostarczy PGE Dystrybucja S.A.
5. Wszystkie dostępne urządzenia, elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego podlegają plombowaniu. Urządzenia pomiarowe umieszczone w rozdzielnicy SN, tj. przekładniki prądowe, przekładniki napięciowe powinny być przystosowane do plombowania. Pole pomiaru energii oraz rozłącznik w polu pomiaru należy przystosować do plombowania. Urządzenia umieszczone na tablicy pomiarowej należy montować w obudowach przystosowanych do plombowania tj. zegar synchronizujący wraz z zabezpieczeniem, gniazdo serwisowe wraz z zabezpieczeniem, zabezpieczeniem obwodów wtórnych.

## 2.4 Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa EAZ i Telemechanika

- Projekt wg odrębnego opracowania uzgodnionego z zakładem energetycznym.

## 2.5 Blokowanie wypływu energii elektrycznej do sieci zewnętrznej

Moc planowanej instalacji fotowoltaicznej oraz instalacja zabezpieczeniowa została dobrana w sposób uniemożliwiający wyprowadzanie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej OSD.

Dodatkowo w tym celu oraz w celu monitorowania i rejestrowania informacji o parametrach elektrycznych inwerterów projektuje się dedykowany do zastosowanych falowników układ oparty na inteligentnym analizatorze parametrów zarządzających pracą inwerterów w taki sposób, że w razie wykrycia nieprawidłowego przepływu mocy (tj. w przypadku nadprodukcji energii ze źródła wytwórczego w stosunku do zużycia przez odbiory) układ dokona samoczynnej regulacji mocy na poszczególnych inwerterach do poziomu pozwalającego na właściwy przepływ prądu nie powodując całkowitego wyłączenia źródła wytwórczego. Analizator należy zainstalować w rozdzielnicy nN na wejściu zasilania do złącza kablowego. W celu skomunikowania urządzenia z inwerterami projektuje się połączenie szeregowe RS485 zgodnie ze schematem IE-08.

## 2.6 Ochrona przeciwporażeniowa

Podstawowym środkiem ochrony jest izolacja części czynnych.

Jako system dodatkowej ochrony od porażeń prądem zastosować samoczynne wyłączenie. W celu zapewnienia prawidłowej pracy wyłączników należy połączyć wszystkie urządzenia elektryczne, złącze, rozdzielnice dodatkowym przewodem ochronnym.

## 2.7 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  $U_0$

## 2.8 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej.

Ze względu na dużą powierzchnię elektrowni projektuje się instalację piorunochronną w postaci połączeń wyrównawczych mającą zabezpieczyć urządzenia elektrowni przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

W celu ochrony instalacji przed bezpośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi przewiduje się wybudowanie kratownicy wykonanej z taśmy stalowej ocynkowanej o przekroju min. 120 mm<sup>2</sup>. Ze względu na konieczność ekwipotencjalizacji terenu system uziemiający zaprojektowano w sposób umożliwiający objęcie całej powierzchni elektrowni. Kratownicę należy wykonać zgodnie z wymiarami podanymi na rysunku, przy czym pojedyncze „oko” nie może mieć rozmiarów przekraczających 20×20 m. Bednarkę należy ułożyć w ziemi na głębokości 0,5÷0,8 m, przy czym zaleca się unikanie kolizji z kablami i przewodami elektrycznymi układanymi w ziemi. Na węzłach kratownicy należy stosować dedykowane zaciski krzyżowe zabezpieczone przed korozją.

Do wykonanej kratownicy należy przyłączać w sposób bezpośredni elementy konstrukcji nośnych paneli za pomocą przewodów giętkich typu LgY 35 mm<sup>2</sup>. Połączenia należy wykonać co około 10 m.

Do uziomu kratowego należy dodatkowo przyłączyć bednarkę uziemiającą projektowanego złącza kablowo-pomiarowego.

Jako zwody pionowe na elementach konstrukcji należy instalować druty stalowe ocynkowane o średnicy 8 mm i wysokości 50 cm, zachowując jednocześnie odstępy izolacyjne od paneli fotowoltaicznych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305. Zwody pionowe należy łączyć bezpośrednio do elementów konstrukcji wsporczych połączonych z kratownicą uziemiającą. Zwody pionowe instalować w odstępach max. 10 m.



## 2.9 Połączenia wyrównawcze

Należy połączyć ze sobą za pomocą połączenia wyrównawczego panele fotowoltaiczne oraz podkonstrukcję paneli. Podkonstrukcję należy dodatkowo uziemić przyłączając ją do projektowanej bednarki FeZn ułożonej w ziemi w koło miejsca zainstalowania paneli oraz wzdłuż kabla zasilającego.

## 3 WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

### 3.1 Wymagania ogólne

- używać odpowiednich certyfikowanych i sprawdzonych złączy dostarczonych przez producenta inwertera
- nie używać (nie łączyć) szybkozłączy zgodnych z MC4 ze złączkami H4 (które podobnie wyglądają i umożliwiają techniczne połączenie) ale takie połączenie bardzo często prowadzi do przepalenia szybkozłączki z uwagi na różne średnice łączników, szczególnie przy połączeniu łańcuchów modułów do inwertera i może prowadzić do pożaru,
- pracując ze złączkami należy używać wskazanych przez producenta narzędzi odpowiednich do prawidłowego ich montażu
- do złączy MC4 należy używać oryginalnych kluczy do zaciskania
- stosowanie materiałów wysokiej jakości, posiadających atesty i spełniających normy przewidziane dla tego typu urządzeń. W szczególności: przewody oraz złącza MC4, kanały i koryta kablowe, uziom i ochrona odgromowa oraz ochrona przepięciowa, inwertera i moduły PV
- stosowanie urządzeń przerywających łuk (AFCI), detektorów zwarć łukowych (AFD) oraz urządzeń przerywających (ID) jako elementów zintegrowanych z zabezpieczeniami inwertera lub urządzeń zewnętrznych.

### 3.2 Zabezpieczenia podczas akcji gaśniczej ( zagrożenia dla strażaków):

1. W przypadku pozostawiania obwodów pod napięciem należy zastosować kable odporne na działanie wysokiej temperatury i wody,
2. Do zadania wykonawcy w dokumentacji powykonawczej należy sporządzenie mapy komponentów instalacji oraz jej uzgodnienie z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych . Sporządzony plan musi przedstawiać typy i lokalizacje elementów instalacji fotowoltaicznej w możliwie prosty i jasny sposób, obejmujący m.in.:
  - wszystkie przewody pod napięciem, których nie można wyłączyć,
  - żywe przewody DC poprowadzone w budynku i zabezpieczone przed pożarem,
  - lokalizację generatora fotowoltaicznego,
  - pozycje wszystkich urządzeń odłączających prąd stały, jeżeli zostały zastosowane.
3. Oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa wg normy PN-EN 60364-7-712 informującym o obecności przy obiekcie instalacji fotowoltaicznej: naklejka z wizerunkiem modułów PV przy budynku powinna być umieszczona:
  - w miejscu przyłączenia instalacji PV,
  - przy liczniku
  - przy głównym wyłączniku zasilania.

Trasy kablowe powinny zostać odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji” (przykładowe oznaczenia elementów instalacji przedstawiono w załączniku).

4. Wyposażenie instalacji PV w gaśnicę proszkową zlokalizowaną w pobliżu inwerterów PV (inwerterów).

### 3.3 Zakres okresowej kontroli i konserwacji instalacji PV , zalecane czynności serwisowe.

- kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych i inwerterów raz w roku
- szczegółowa diagnostyka inwertera - co 5 lat
- czyszczenie radiatorów inwertera - raz w roku
- sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC – po pierwszym roku a potem co 5 lat
- sprawdzenie urządzeń zabezpieczających - po pierwszym roku a potem co 5 lat

- sprawdzenie konstrukcji wsporczej zacisków modułów fotowoltaicznych - po pierwszym roku a potem co 5 lat
- sprawdzenie stopnia zabrudzenia modułów PV (w razie potrzeby wykonać czyszczenie) co kwartał
- pomiary kontrolne (w tym minimum: napięcie obwodu otwartego, prąd zwarcia, rezystancja izolacji, ochrona przeciwporażeniowa) – co 5 lat
- sprawdzenie monitoringu pracy instalacji – co kwartał.

Inwerter musi być wyposażony w wewnętrzną funkcję która uniemożliwia dostarczenie energii elektrycznej do sieci w przypadku stanu beznapięciowego (np. wyłączenie budynku w złączu elektrycznym).

Przy przejściach tranzytów kablowych przez przegrody oddzielające strefy pożarowe należy stosować zaprawy uszczelniające o wytrzymałości ogniowej przegród oddzielających.

UWAGA!

Po zaniku napięcia po stronie AC, napięcie na każdym stringu po stronie DC musi zostać sprowadzone do wartości bezpiecznej. Rozwiązanie techniczne pozostawia się do wyboru przez wykonawcę ze względu na różnorodność rozwiązań w zależności od wybranego producenta inwertera/paneli fotowoltaicznych.

#### 4 UWAGI KOŃCOWE

- 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
- Wszystkie stosowane przez Wykonawcę wyroby budowlane powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności
- 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
- Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione

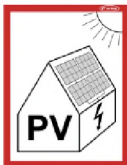
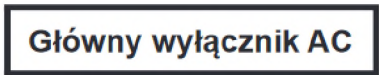

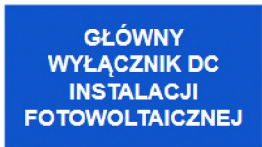

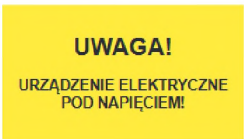
## 5 PRZYKŁADOWE OZNACZENIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Obowiązkiem Zamawiającego jest odpowiednie oznakowanie elementów instalacji. Zgodne z normą PN-EN 60364-7-712, naklejki z wizerunkiem modułów PV powinny zostać umieszczone:

- w miejscu przyłączenia instalacji PV,
- w rozdzielni głównej budynku,
- przy liczniku,
- przy głównym wyłączniku zasilania,
- na trasach z kablami prądu stałego.

Oznaczenie instalacji pozwala na identyfikację elementów instalacji fotowoltaicznych oraz umożliwia ich bezpieczną eksploatację oraz serwis.

Tabela 1 Oznaczenia instalacji PV [„Fotowoltaiczny Dekalog Dobrych Praktyk – 10 zasad bezpiecznej instalacji PV” Stowarzyszenie Branży Fotowoltaicznej Polska PV 2020]

Naklejka	Miejsce umieszczenia
	Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz przy głównym wyłączniku prądu
	Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnicy RAC pod wyłącznikiem nadprądowym
	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielnicy RAC
	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik
 	Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części





**UWAGA!**

URZĄDZENIE MOŻE BYĆ  
POD NAPIĘCIEM NAWET  
PO ROZŁĄCZENIU

Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielnic  
RDC



PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ  
UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA

Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy  
kablowej DC przy falowniku

**Rozdzielnica PV - AC**

Naklejka powinna znajdować się na obudowie  
rozdzielnic RAC zaraz nad drzwiczkami

**Rozdzielnica PV - DC**

Naklejka powinna znajdować się na obudowie  
rozdzielnic RDC zaraz nad drzwiczkami

## 6 UZGODNIENIE W ZAKRESIE OCHRONY PPOŻ

Warszawa, dnia 16.07. 2021 r.

**inż. Janusz Łasak**Rzecznik ds. Zabezpieczeń Przeciwpowarowych Nr.upr.54/93,  
04- 082 Warszawa ul. Krypska 37/3,  
tel. kom. 602- 733 – 554, e-mail: janusz.lasak@centrum.waw.pl**„Potwierdzenie uzgodnienia projektu w zakresie wymagań ochrony przeciwpożarowej”**Wykonawca Projektu: **NEOEnergetyka Sp. z o.o. 02- 494 Warszawa, ul. Pana Tadeusza 10,**  
**NIP 5223058499, e-mail: biuro@neoenergetyka.pl**Nazwa i adres obiektu: **Konstrukcja Instalacji fotowoltaicznej na terenie Oczyszczalni**  
**ścieków w Krasnymstawie. KRASNYSTAW, UL. ZAWIEPRZE, dz. nr ewid. 351/1,**  
**obr. 0002, Jednostka ewidencyjna 060601\_1 KRASNYSTAW**Kategoria obiektu: **VIII – inne obiekty budowlane.**Nazwa opracowania: **Budowa źródeł wytwórczych energii elektrycznej (instalacji fotowoltaicznej)**  
**na terenie Oczyszczalni ścieków w Krasnymstawie”**Branża : **Instalacje elektryczne .**Inwestor : **Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ul. Piekarskiego 3,**  
**22-300 Krasnystaw ,**Projektant : **mgr inż. Janusz Szymkowiak, upr. bud. MAZ/0282/PWBE/15.**Sprawdzający: **mgr inż. Ireneusz Wasiak , upr. bud. 275/02/DUW.**Projekt został przesłany do sprawdzenia z adresu: [janusz.szymkowiak@neoenergetyka.pl](mailto:janusz.szymkowiak@neoenergetyka.pl)  
dnia 16.07.2021 godz. 13,07W związku z wprowadzeniem na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii  
(rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 marca 2020 r. - Dz.U 2020 poz. 491) dokumentacja  
do uzgodnienia i zaopiniowania przyjmowana jest do odwołania w formie elektronicznej.Klauzula uzgodnienia zamieszczona poniżej zastępuje klauzulę nanoszoną w trybie określonym  
w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r.  
w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej  
(Dz.U. 2015 poz.2117) **na planie zagospodarowania terenu (PZT) i podstawowym rzucie obiektu.****Klauzula uzgodnienia dotyczy wyłącznie projektu wymienionego na wstępie.**

Pieczęć i podpis rzeczoznawcy

RZECZOWNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ  
PRZECIWPOŻAROWYCH

inż. Janusz Łasak Nr.upr. 54/93

W-wa, dn. 16.07.2021

Zgodność projektu z wymaganiami  
ochrony przeciwpożarowej  
stwierdzam

bez uwag

z uwagami

## 7 OBLICZENIA TECHNICZNE

### 7.1 Tabela doboru kabli

		Parametry odbiornika				Zabezpieczenie				Linia zasilająca																
P. odbiornika	Rozdzielnicza zasilająca	Nazwa odbiornika	U <sub>n</sub>	P	cos φ	I <sub>0</sub>	Typ	I <sub>n</sub>	k <sub>z</sub>	L	Typ kabla	izolacja	U <sub>0</sub> /U <sub>pr</sub>	Liczba żył	Sposób ułożenia	Przekrój s (1+N)	Przekrój (P3 - teoret.)	I <sub>sc</sub>	Wsp. kor. k	I <sub>sc</sub>	U <sub>0</sub> ≤ U <sub>n</sub> ≤ U <sub>sc</sub>	U <sub>0</sub> ≤ U <sub>n</sub> ≤ U <sub>sc</sub>	ΔU	dop. ΔU	ΔU	
		[W]	[kW]	[°]	[A]	[A]	[°]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[A]	[°]	[A]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
1	RG	ZK-P	400	160	0,93	248,6	WVL, MADPRL	250	1,45	25	YKY	4x240+120	PVC3	Cu	1	D	240	120,0	297	0,9	267,3	SPELNIONY	SPELNIONY	0,26	3	SPELNIONY
2	RG	ZK-R	400	50	0,93	77,7	WVL, MADPRL	80	1,45	25	YKY	5x50	PVC3	Cu	1	D	50	25,0	122	0,9	109,8	SPELNIONY	SPELNIONY	0,30	3	SPELNIONY
3	ZK-P	FV1	400	70	0,93	108,8	WVL, MADPRL	125	1,45	40	YKY	5x1x70	PVC3	Cu	1	D	70	35,0	151	0,9	135,9	SPELNIONY	SPELNIONY	0,50	3	SPELNIONY
4	ZK-P	FV2	400	70	0,93	108,8	WVL, MADPRL	125	1,45	50	YKY	5x1x70	PVC3	Cu	1	D	70	35,0	151	0,9	135,9	SPELNIONY	SPELNIONY	0,63	3	SPELNIONY
5	ZK-P	FV3	400	20	0,93	31,1	WVL, MADPRL	40	1,45	40	YKY	5x16	PVC3	Cu	1	D	16	16,0	67	0,9	60,3	SPELNIONY	SPELNIONY	0,58	3	SPELNIONY
	ZK-R	FV4	400	50	0,93	77,7	WVL, MADPRL	80	1,45	40	YKY	5x50	PVC3	Cu	1	D	50	25,0	122	0,9	109,8	SPELNIONY	SPELNIONY	0,49	3	SPELNIONY

## 7.2 Symulacja uzysku ze źródła wytwórczego – przyłącze podstawowe

Dane klimatyczne	LUBLIN RADAWIEC, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	160,2 kWp
Powierzchnia generatora PV	786,1 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	356
Liczba falowników	3

### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	248 126 kWh
Energia oddana do sieci	248 126 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	0,0 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	0,0 %
Spec. uzysk roczny	1 167,73 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	91,2 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	116 572 kg / year

### Generator PV

Nazwa	Powierzchnię modułu 1
Moduły PV	44 x 450 Wp
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południowy 180 °
Rodzaj montażu	Gruntowa
Powierzchnia generatora PV	97,2 m <sup>2</sup>

Nazwa	Powierzchnię modułu 2
Moduły PV	312 x 450 Wp
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południowy 180 °
Rodzaj montażu	Gruntowa
Powierzchnia generatora PV	688,9 m <sup>2</sup>

### Falowniki

Powierzchnię modułu	Powierzchnię modułu 3
Falownik 1	
Model	20 kW
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	99,0 %

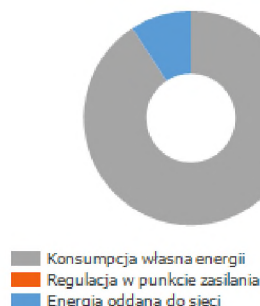
Powierzchnię modułu	Powierzchnię modułu 2
Falownik 1,2	
Model	70 kW
Liczba	2
Współczynnik wymiarowania	100,9 %

### Instalacja PV



Moc generatora PV	160,2 kWp
Spec. uzysk roczny	1 205,49 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	94,1 %
<b>Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)</b>	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	193 194 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	175 423 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	17 771 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	90,8 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	90 766 kg / rok

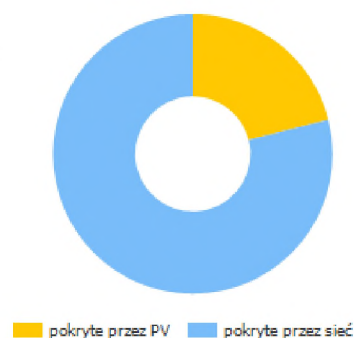
**Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)**



#### Urządzenie

Urządzenie	832 900 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	74 kWh/Rok
Zużycie całkowite	832 974 kWh/Rok
pokryte przez PV	175 423 kWh/Rok
pokryte przez sieć	657 552 kWh/Rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	21,1 %

**Zużycie całkowite**



#### Stopień samowystarczalności

Zużycie całkowite	832 974 kWh/Rok
pokryte przez sieć	657 552 kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	21,1 %

## Moduł PV

### Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	72
Liczba diod by-pass	3
Moduł półogniwa	Tak

### Dane mechaniczne

Szerokość	1040 mm
Wysokość	2102 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	35 mm
Ciężar	24 kg

### Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	41,2 V
Natężenie prądu w MPP	11,06 A
Moc znamionowa	455 W
Współczynnik sprawności	20,84 %
Napięcie obwodu otwartego	49,8 V
Prąd zwarciov	11,61 A
Współczynnik wypełnienia	78,81 %
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %

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

Źródło wartości	Standard (Model PV*SOL)
Nastonecznienie	200 W/m <sup>2</sup>
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	38,94 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,21 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	44,83 V
Prąd zwarciov przy obciążeniu częściowym	2,32 A

### Dalsze

Współczynnik napięciowy	-148 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	5,1 mA/K
Współczynnik mocy	-0,36 %/K
Współczynnik kąta padania	90 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V

**Falowniki:**
**Dane elektryczne**

Moc znamionowa DC	91 kW
Moc znamionowa prądu AC	70 kW
Maks. moc prądu DC	91 kW
Maks. moc prądu AC	77,7 kVA
Pobór w trybie czuwania	25 W
Zużycie nocne	1 W
Min. Moc przesyłana do sieci	250 W
Maks. prąd wejściowy	150 A
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Napięcie znamionowe DC	585 V
Liczba faz	3
Liczba wejść DC	12
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,2 %/100V

**Tracker MPP**

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,5 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	6

Maks. prąd wejściowy	25 A
Maks. moc wejściowa	16 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	1000 V

**Dane elektryczne**

Moc znamionowa DC	30 kW
Moc znamionowa prądu AC	20 kW
Maks. moc prądu DC	30 kW
Maks. moc prądu AC	22,2 kVA
Pobór w trybie czuwania	5 W
Zużycie nocne	1 W
Min. Moc przesyłana do sieci	50 W
Maks. prąd wejściowy	104 A
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Napięcie znamionowe DC	360 V
Liczba faz	3
Liczba wejść DC	8
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,2 %/100V

**Tracker MPP**

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,5 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	4

Maks. prąd wejściowy	26 A
Maks. moc wejściowa	12 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	850 V

### 7.3 Symulacja uzysku ze źródła wytwórczego – przyłącze rezerwowe

Dane klimatyczne	LUBLIN RADAWIEC, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	49,5 kWp
Powierzchnia generatora PV	242,9 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	110
Liczba falowników	1

#### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	56 507 kWh
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	55 587 kWh
Energia oddana do sieci	921 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	98,4 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	16,5 %
Spec. uzysk roczny	1 141,39 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,1 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	26 554 kg / rok

#### Generator PV

Nazwa	Powierzchnię modułu 1
Moduły PV	110x 450 Wp
Nachylenie	20 °
Orientacja	Południowy 180 °
Rodzaj montażu	Gruntowa
Powierzchnia generatora PV	242,9 m <sup>2</sup>

#### Falowniki

Powierzchnię modułu	Powierzchnię modułu 1
Falownik 1	
Model	50 kW
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	-



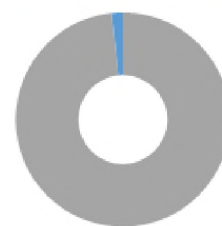
## Instalacja PV

Moc generatora PV	49,5 kWp
Spec. uzysk roczny	1 141,39 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	89,1 %

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	56 507 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	55 587 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	921 kWh/Rok

Udział konsumpcja własna energii	98,4 %
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	26 554 kg / rok

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)



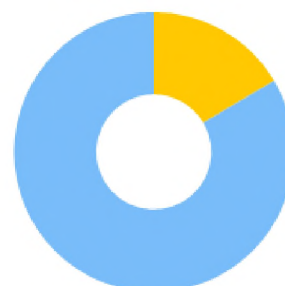
■ Konsumpcja własna energii  
■ Regulacja w punkcie zasilania  
■ Energia oddana do sieci

## Urządzenie

Urządzenie	337 000 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	9 kWh/Rok
Zużycie całkowite	337 009 kWh/Rok
pokryte przez PV	55 587 kWh/Rok
pokryte przez sieć	281 422 kWh/Rok

Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	16,5 %
--	--------

Zużycie całkowite



■ pokryte przez PV    ■ pokryte przez sieć

## Stopień samowystarczalności

Zużycie całkowite	337 009 kWh/Rok
pokryte przez sieć	281 422 kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	16,5 %

## Moduł PV

### Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	144
Liczba diod by-pass	3
Moduł półogniwa	Tak

### Dane mechaniczne

Szerokość	1046 mm
Wysokość	2111 mm
Głębokość	30 mm
Szerokość ramki	35 mm
Ciężar	28,6 kg

### Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	41,7 V
Natężenie prądu w MPP	10,8 A
Moc znamionowa	450 W
Współczynnik sprawności	20,4 %
Napięcie obwodu otwartego	49,5 V
Prąd zwarciov	11,36 A
Współczynnik wypełnienia	80,09 %
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %

### Parametry obciążenia częściowego U/I

Źródło wartości	Producent/własne
Nastonecznienie	200 W/m <sup>2</sup>
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	40,39 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,166 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	46,606 V
Prąd zwarciov przy obciążeniu częściowym	2,272 A

### Dalsze

Współczynnik napięciowy	-123,7 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	4,5 mA/K
Współczynnik mocy	-0,34 %/K
Współczynnik kąta padania	100 %
Czynnik dwustronny	70 %

## 8 DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE

### 8.1 Warunki przyłączenia PGE Dystrybucja S.A.



Załącznik nr 1 do Umowy Nr 20-H0/UP/00182 o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej

PRZEDSIĘBIORSTWO GOSPODARKI KOMUNALNEJ SPÓŁKA Z O.O.  
ul. Piekarskiego 3  
22-300 Krasnystaw

Warunki przyłączenia nr 20-H0/WP/00182 dla zakładu wytwarzania energii,  
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 15 kV

Nazwa obiektu przyłączonego do sieci: Zakład wytwarzania energii – moduł parku energii (nazywany i oznaczany dalej: instalacja fotowoltaiczna).

Moc maksymalna – 0,195 MW.

Typ NC RfG – A.

Typ jednostek wytwórczych: panele BRUK-BET SOLAR BEM-315 – 672 szt.,  
inwertery Growatt 50KTL3 LV – 4 szt.

Lokalizacja: gmina Krasnystaw, miejscowość Krasnystaw, ul. Zawieprze, nr dz. 351/1.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 02-02-2021, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia - istniejące:

1.1 Zasilanie nr 1 - istniejące - GPZ 110/15 kV Krasnystaw, Magistrala 15 kV Krasnystaw - Nadleśnictwo; zaciski prądowe głowicy kablowej w polu liniowym stacji transformatorowej "Nadleśnictwo" linii 15 kV Krasnystaw - Nadleśnictwo, w kierunku instalacji odbiorcy/wytwórcy.

1.2 Zasilanie nr 2 - istniejące (drugostronne) - GPZ 110/15 kV Krasnystaw, Magistrala 15 kV Krasnystaw - Bacutil; zaciski prądowe głowicy kablowej w polu liniowym stacji transformatorowej "Oczyszczalnia Ścieków" linii 15 kV Krasnystaw - Bacutil, w kierunku instalacji odbiorcy/wytwórcy.

2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączonego - istniejące:

2.1 Zasilanie nr 1 - istniejące: zaciski prądowe głowicy kablowej w polu liniowym stacji transformatorowej "Nadleśnictwo" linii 15 kV Krasnystaw - Nadleśnictwo, w kierunku instalacji odbiorcy/wytwórcy.

2.2 Zasilanie nr 2 - istniejące (drugostronne) - zaciski prądowe głowicy kablowej w polu liniowym stacji transformatorowej "Oczyszczalnia Ścieków" linii 15 kV Krasnystaw - Bacutil, w kierunku instalacji odbiorcy/wytwórcy.

3. Moc przyłączeniowa: wprowadzana – 0,200 MW.

4. Moc przyłączeniowa: pobierana – 0,005 MW (potrzeby własne generacji),  
pobierana – 0,120 MW (potrzeby zakładu PGK Sp. z o.o. – zasilanie podstawowe),  
pobierana – 0,150 MW (potrzeby zakładu PGK Sp. z o.o. – zasilanie rezerwowe).

5. Zakres, etapy i terminy niezbędnych zmian w sieci umożliwiających przyłączenie źródła wytwórczego:

5.1 W stacji 110/30/15 kV Krasnystaw przystosować pole 15 kV Bacutil (nr 12) oraz pole 15 kV Nadleśnictwo (nr 20) do współpracy z instalacją fotowoltaiczną w zakresie obwodów pierwotnych, wtórnych i telemechaniki - do 14 dni przed terminem przyłączenia.

6. Wymagania w zakresie budowy instalacji Podmiotu Przyłączonego:

6.1 Wykonać instalację wytwórczą umożliwiającą współpracę planowanego źródła wytwórczego z istniejącą instalacją odbiorczą przedsiębiorstwa: PGK Sp. z o.o. Projektowaną instalację wytwórczą przyłączyć do rozdzielni nN będącej na majątku wytwórcy/odbiorcy (po jej stosownej rozbudowie).

6.2 Projektowaną instalację wytwórczą wyposażać w:

6.2.1 wyłącznik mocy nN wraz z zabezpieczeniami przystosowany do zdalnego sterowania zabudowany w rozdzielni nN, pełniący rolę łącznika sprzęgającego jednostkę wytwórczą z siecią dystrybucyjną (PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość powinna mieć zapewnioną możliwość zdalnego sterowania ww. łącznikiem).

6.2.2 niezbędną telemechanikę w zakresie: telesterowania, telesygnalizacji i telepomiarów (zakres zgodnie z pkt. 17).

6.2.3 aparaturę łączeniową i zabezpieczenia.

6.3 Zewnętrzną i wewnętrzną instalację elektryczną odbiorczą/wytwórczą wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

6.4 Zgodnie ze złożonym przez PGK Sp. z o.o. wnioskiem należy zastosować automatykę uniemożliwiającą wprowadzenie wygenerowanej mocy do sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.

6.5 Szczegóły ustali projektant na roboczo z RE Chełm i Wydziałem Przyłączenia i Rozwoju PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.

7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo – rozliczeniowego: stacja transformatorowa SN/nN odbiorcy/wytwórcy.



8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo – rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
  - 8.1 Układy pomiarowo-rozliczeniowe winny spełniać wymagania dla właściwej kategorii B, określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRiESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”.
  - 8.2 W istniejącej rozdzielni SN „Oczyszczalnia Ścieków” zainstalować układy pomiarowo-rozliczeniowe na napięciu 15 kV, składające się z liczników energii elektrycznej mających klasę dokładności nie gorszą niż C dla energii czynnej i nie gorszą niż 1 dla energii biernej mierzonej w czterech kwadrantach z rejestracją profili obciążenia, umożliwiające dwukierunkowy pomiar energii czynnej i biernej dostarczanej do sieci oraz zużywanej na pokrycie potrzeb własnych instalacji fotowoltaicznej oraz zakładu PGK Sp. z o.o.. Układy pomiarowo-rozliczeniowe dostarcza i instaluje wytwórca.
  - 8.3 Liczniki energii elektrycznej powinny posiadać klasę dokładności odpowiednią dla właściwej kategorii B, przekładniki prądowe powinny posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS $\leq$ 5 i klasę dokładności 0,2s.
  - 8.4 Dopuszcza się zainstalowanie układu pomiarowego na zaciskach źródła energii na potrzeby pomiaru wyprodukowanej energii.
  - 8.5 Układy pomiarowe muszą być wyposażony w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz.
  - 8.6 Liczniki energii elektrycznej winny być dostosowane do rozliczeń w wybranej grupie taryfowej – zaprogramowane i sparametryzowane.
  - 8.7 Liczniki energii elektrycznej winny posiadać zabezpieczenie przed wpływem zewnętrznych pól magnetycznych (z wyjątkiem pola magnetycznego Ziemi) lub powinny posiadać elektroniczny system informujący o wystąpieniu takiego wpływu na liczniki (poprzez np. rejestrowanie, wskazanie, świecenie). System ten ma wykazywać wyłącznie czy na liczniki oddziaływało polem magnetycznym, o którym mowa powyżej. Zadziałanie systemu musi być widoczne „gołym okiem” bez potrzeby demontażu liczników.
  - 8.8 Przekładniki prądowe w układach pomiarowych służące do pomiaru energii elektrycznej dostarczanej do sieci oraz zużywanej na pokrycie potrzeb własnych instalacji fotowoltaicznej oraz potrzeb zakładu PGK Sp. z o.o. powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach: 1-120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0,2s.
  - 8.9 Prąd znamionowy wtórny przekładników prądowych o klasie 0,2s winien wynosić 5A (z uwzględnieniem mocy umownej i mocy przyłączeniowej wprowadzanej).
  - 8.10 Przekładniki napięciowe w układach pomiarowych powinny mieć rdzenie uzwojenia pomiarowego o klasie dokładności nie gorszej niż 0,5 służące do pomiaru energii elektrycznej dostarczanej do sieci oraz zużywanej na pokrycie potrzeb własnych instalacji fotowoltaicznej oraz potrzeb zakładu PGK Sp. z o.o..
  - 8.11 Przekładniki prądowe i napięciowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25% a 100% wartości nominalnej mocy uzwojenia/rdzeni przekładników. W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego, jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
  - 8.12 Przekładniki napięciowe muszą być zabezpieczone po stronie pierwotnej oraz po stronie wtórnej.
  - 8.13 W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego, jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
  - 8.14 Do uzwojenia wtórnego przekładników prądowych w układach pomiarowych nie można przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii elektrycznej oraz w uzasadnionych przypadkach rezystorów dociążających.
  - 8.15 Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) dla przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych podstawowych i rezerwowych nowobudowanych i modernizowanych powinien być  $\leq$  5.
  - 8.16 Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony w tym zabezpieczeń i urządzeń wchodzących w skład układów pomiarowych energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania w taki sposób, aby nie było możliwości dostępu do chronionych elementów bez zerwania plomb. Plombowanie musi zapewniać zabezpieczenie przed: zmianą parametrów lub nastaw urządzeń wchodzących w skład układów pomiarowych oraz ingerencją powodującą zafałszowanie jego wskazań.
  - 8.17 Urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowego muszą spełniać wymagania prawa, w szczególności powinny posiadać: legalizację i/lub certyfikat zgodności z wymaganiami zasadniczymi (MID) i/lub homologację, zgodnie z wymaganiami określonymi dla danego urządzenia. W przypadku urządzeń, dla których nie jest wymagana legalizacja lub homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo potwierdzające poprawność pomiaru (świadectwo wzorcowania). Powyższe badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria posiadające akredytację w przedmiotowym zakresie zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami. Okres pomiędzy kolejnymi wzorcowaniami tych urządzeń (za wyjątkiem przekładników prądowych i napięciowych) nie powinien przekraczać okresu ważności cech legalizacyjnych lub zabezpieczających (MID) licznika energii czynnej zainstalowanego w tym samym układzie pomiarowym. Przekładniki prądowe podlegają sprawdzeniu przed zainstalowaniem.
  - 8.18 Układy pomiarowe powinny być wyposażone w układ transmisji danych pomiarowych do Lokalnego Systemu Pomiarowo - Rozliczeniowego (LSPR) PGE Dystrybucja S.A. W przypadku zastosowania urządzeń telekomunikacyjnych umożliwiających realizację transmisji danych za pomocą sieci GSM w standardzie GPRS kartę SIM dostarczy PGE Dystrybucja S.A.



- 8.19 Transmisja danych z układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej do LSPR powinna być realizowana za pośrednictwem:
- 8.19.1 wyjść cyfrowych liczników energii elektrycznej,
- 8.19.2 wyjść cyfrowych rejestratorów (koncentratorów), które to rejestratory (koncentratory) będą pozyskiwały dane za pomocą wyjść cyfrowych liczników energii elektrycznej.
- Szczegóły dotyczące układów pomiarowo – rozliczeniowych ustali projektant na roboczo z Wydziałem Układów Pomiarowych PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
- 9.1 Zabezpieczenia w stacji transformatorowej SN/nN należy zaprojektować zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A.. Zabezpieczenia usytuować w miejscu dostępnym i dogodnym do obsługi; zabezpieczenia dobrane do mocy instalacji fotowoltaicznej oraz potrzeb zakładu PGK Sp. z o.o..
10. Wymagania i miejsce zainstalowania rejestratora jakości energii:
- 10.1 Zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A..
11. Do obliczeń przyjąć:
- a) dla rozdzielni SN w stacji 110/30/15 kV Krasnystaw moc zwarcia w normalnym układzie pracy wynosi: 130,00 MVA,
- b) sieć SN - 15 kV pracuje w układzie bez kompensacji,
- c) prąd ziemnozwarciowy 165,00 A przy czasie  $t = 0,50$  s trwania zwarcia.
12. System ochrony przeciwporażeniowej:
- instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – zgodnie z PN-IEC 60364,
  - w sieciach o napięciu wyższym od 1 kV – zgodnie z PN-E 05115.
13. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż  $\tan \phi = 0,4$ .
14. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
15. Dane znamionowe oraz niezbędne wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej:
- 15.1 Jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w zabezpieczenia podstawowe oraz zabezpieczenia dodatkowe, zgodnie z zapisami części ogólnej IRIESD.
- 15.2 Zabezpieczenia podstawowe jednostek wytwórczych powinny zostać dobrane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Zabezpieczenia te powinny działać na urządzenie łączeniowe określone w pkt 15.3. ppkt a), powodując wyłączenie jednostki wytwórczej z ruchu.
- 15.3 Zabezpieczenia dodatkowe powinny powodować otwarcie łącznika sprzęgającego jednostkę wytwórczą z siecią dystrybucyjną. W zależności od rodzaju pracy jednostki wytwórczej łącznikiem sprzęgającym jest:
- a) łącznik dostosowany do wyłączania jednostki wytwórczej, gdy nie przewiduje się pracy wyspowej jednostki wytwórczej,
- b) łącznik do odłączania jednostki wytwórczej i stwarzania przerwy izolacyjnej gdy jednostka wytwórcza ma możliwość pracy wyspowej.
- 15.4 Urządzenia łączeniowe jednostek wytwórczych współpracujących z falownikami, powinny być zlokalizowane po stronie prądu przemiennego falownika.
- 15.5 Impuls wyłączający przesłany od zabezpieczeń do urządzenia łączeniowego musi powodować bezzwłoczne wyłączenie jednostki wytwórczej przez to urządzenie.
- 15.6 Jednostki wytwórcze powinny być wyposażone w następujące zabezpieczenia:
- a) nadprądowe od skutków zwarc międzyfazowych zwłoczne i/lub zwarciaowe,
- b) nad- i podnapięciowe,
- c) nad- i podczęstotliwościowe,
- d) ziemnozwarciowe,
- e) od pracy wyspowej.
- 15.7 W przypadku trójfazowych jednostek wytwórczych zabezpieczenie od ochrony przed obniżeniem lub wzrostem napięcia musi być wykonane trójfazowo. Jednostka wytwórcza przy obniżeniu lub wzroście napięcia w jednym z przewodów fazowych musi być odłączona od sieci trójbiegunowo.
- 15.8 W przypadku jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej poprzez transformator nN/SN, dla zabezpieczeń od ochrony przed: wzrostem częstotliwości, obniżeniem częstotliwości oraz obniżeniem napięcia, wielkości pomiarowe powinny być pobierane po stronie nN. Natomiast dla zabezpieczeń: zerowo – nadnapięciowych oraz od ochrony przed wzrostem napięcia, wielkości pomiarowe powinny być pobierane po stronie SN.
- 15.9 Wszystkie zabezpieczenia jednostek wytwórczych pracujących w sieci trójfazowej powinny powodować ich trójfazowe wyłączenie.
- 15.10 Załączenie jednostki wytwórczej do sieci dystrybucyjnej jest możliwe tylko, gdy napięcie sieci istnieje we wszystkich trzech fazach i posiada odpowiednie parametry. W przypadku stosowania ochrony przed obniżeniem napięcia powodującej odłączenie jednostki wytwórczej do sieci dystrybucyjnej, powinna ona

mieć zwłokę czasową minimum 30 s pomiędzy powrotem napięcia w sieci dystrybucyjnej, a ponownym załączeniem jednostki wytwórczej.

- 15.11 Zastosowane zabezpieczenia powinny być skoordynowane z zabezpieczeniami PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość oraz powinny spełniać standardy i protokoły komunikacji wymagane do współpracy z urządzeniami i systemem PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.

#### 16. Wymagania w zakresie

- 16.1 Przystosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych:

16.1.1 Układy pomiarowe powinny umożliwiać rejestrowanie i przechowywanie w pamięci pomiarów mocy czynnej w okresach od 15 do 60 minut przez co najmniej 63 dni kalendarzowych i automatycznie zamykać okres rozliczeniowy.

16.1.2 Układy pomiarowe powinny posiadać układy synchronizacji czasu rzeczywistego co najmniej raz na dobę.

16.1.3 Układy pomiarowo-rozliczeniowe powinny umożliwiać transmisję danych pomiarowych do LSPR PGE Dystrybucja S.A. nie częściej niż raz na dobę z zachowaniem kompletności danych pomiarowych oraz wymaganej terminowości.

16.1.4 Powinien być możliwy lokalny pełny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączącej transmisyjnych lub w celach kontrolnych.

- 16.2 Zabezpieczenia sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci Podmiotu Przyłączanego: Oddziaływanie jednostek wytwórczych na warunki pracy sieci dystrybucyjnej należy ograniczyć w takim stopniu, aby nie zostały przekroczone w miejscu dostarczania energii elektrycznej z jednostki wytwórczej do sieci dystrybucyjnej wymagania określone poniżej:

16.2.1 Częstotliwość znamionowa wynosi 50 Hz z dopuszczalnym odchyleniem zawierającym się w przedziale od -0,5 Hz do +0,5 Hz, przez 99,5 % czasu tygodnia.

16.2.2 Dla jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej, w każdym tygodniu, 95% ze zbioru 10-minutowych średnich wartości skutecznych napięcia zasilającego powinno mieścić się w przedziale odchylen  $\pm 5\%$  napięcia znamionowego lub deklarowanego (w sieciach niskiego napięcia wartości napięć deklarowanych i znamionowych są równe).

16.2.3 Dla miejsc przyłączenia w sieci dystrybucyjnej o napięciu 110 kV, SN i nN, zawartość poszczególnych harmonicznych odniesionych do harmonicznej podstawowej nie może przekraczać 0,5%.

16.2.4 Współczynnik THD (uwzględniający wszystkie harmoniczne, aż do rzędu 40) odkształcenia napięcia nie może przekroczyć 3 % - dla miejsc przyłączenia w sieci o napięciu znamionowym nie wyższym niż 30 kV i wyższym niż 1 kV.

16.2.5 W normalnych warunkach pracy sieci dystrybucyjnej, w ciągu każdego tygodnia, wskaźnik długotrwałego migotania światła Plt spowodowanego wahaniami napięcia, przez 95 % czasu, powinien spełniać warunek  $Plt \leq 0,6$ .

- 16.3 Wyposażenia urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędnego do współpracy z siecią, do której ma nastąpić przyłączenie: W stacji 110/30/15 kV Krasnystraw w celu zapewnienia współpracy z instalacją fotowoltaiczną należy wyposażyć istniejące pole liniowe 15 kV Bacutil (nr 12) oraz pole 15 kV Nadleśnictwo (nr 20), w zakresie obwodów pierwotnych, wtórnych i telemechaniki, należy m. in.:

16.3.1 Opracować projekt techniczny dla pól liniowych 15 kV (projekt podlega uzgodnieniu w Wydziale Zabezpieczeń i Automatyki w Departamencie Specjalistycznym).

16.3.2 Zainstalować w polach liniowych 15 kV przekładniki napięciowe wraz z konstrukcją nośną.

16.3.3 Zainstalować w polach liniowych 15 kV przekładniki prądowe wosporcze.

16.3.4 Dokonać montażu oszynowania obwodów pierwotnych.

16.3.5 Zainstalować w polu liniowym 15 kV nr 12 Bacutil oraz w polu liniowym 15 kV nr 20 Nadleśnictwo, lokalny pomiar P, Q, I, U, f.

16.3.6 Dokonać zmiany konfiguracji istniejącego zabezpieczenia pól typu MICOM P132 w celu przystosowania zabezpieczeń pól do współpracy ze źródłem wytwórczym. Wykonanie po montażowych prac kontrolną pomiarowych (pod nadzorem pracowników Zleceńodawcy prowadzących eksploatację układów EAZ).

16.3.7 Dokonać rekonfiguracji sterownika stacyjnego telemechaniki SO55 Mikronika w stacji Krasnystraw. Organizacja prac po stronie Wykonawcy. Uzgodnia i wykona Wydział Telemechaniki. Prace edycyjne w systemie nadrzędnym wykonają pracownicy Wydziału Telemechaniki.

- 16.4 Wszelkie prace należy wykonać pod nadzorem pracowników PGE Dystrybucja S.A. prowadzących eksploatację układów telepomiarowych, układów EAZ oraz układów telemechaniki.

- 16.5 Lokalizacja źródła wytwórczego od linii energetycznej: na odgałęzieniu od linii kablowej 15 kV Krasnystraw – Bacutil oraz Krasnystraw – Nadleśnictwo.

Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.

17. Obowiązujące wymagania wynikające z Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. (IRIESD) zgodnej z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej:

- urządzenia przyłączane do sieci rozdzielczej muszą posiadać atesty lub homologacje oraz certyfikaty i znaki bezpieczeństwa,



- prowadzenie ruchu i eksploatacji urządzeń pozostających na majątku użytkownika wymaga posiadania kwalifikowanego personelu oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Urządzeń, opracowanej z uwzględnieniem warunków określonych w Instrukcji IRIESD PGE Dystrybucja S.A.

Wnioskodawca powinien zrealizować telemechanikę do Centrum Dyspozytorskiego Chełm w zakresie: telesterowania, telesygnalizacji i telepomiarów.

Minimalny zakres udostępnianych operatorowi systemu pomiarów wielkości analogowych z instalacji fotowoltaicznej obejmuje wartości chwilowe (telepomiar):

- mocy czynnej w miejscu przyłączenia,
- mocy biernej w miejscu przyłączenia,
- napięcia w miejscu przyłączenia.

Minimalny zakres udostępnianych operatorowi systemu danych dwustanowych obejmuje (telesygnalizacja):

- odwzorowanie stanu położenia wyłącznika nN przystosowanego do zdalnego sterowania na wyłącz/załącz zainstalowanego w stacji transformatorowej (rozdzielni nN),
- sygnalizacja zadziałania zabezpieczeń dodatkowych.

Telesterowanie powinno umożliwiać PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość sterowanie łącznikiem sprzęgającym jednostkę wytwórczą z siecią dystrybucyjną.

Ponadto:

- prowadzenie ruchu i eksploatacji urządzeń pozostających na majątku użytkownika wymaga posiadania kwalifikowanego personelu oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Urządzeń, opracowanej z uwzględnieniem warunków określonych w instrukcji IRIESD PGE Dystrybucja S.A.,
- operatywne kierownictwo nad pracą jednostek wytwórczych źródła i transformatora SN/nN Wytwórcy sprawuje operator sieci dystrybucyjnej,
- w uzasadnionych wypadkach operator sieci dystrybucyjnej dysponuje prawem regulacji mocy czynnej i biernej. W stanach niepełnego układu sieci WN lub SN operator sieci dystrybucyjnej ma prawo do ograniczenia generowanej mocy przez źródła wytwórcze.

Zastosowane urządzenia powinny spełniać standardy i protokoły komunikacji wymagane do współpracy z urządzeniami i systemem PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.

18. W celu zapewnienia współpracy ruchowej Podmiot Przyłączany opracuje w terminie do dnia przyłączenia Instrukcję współpracy ruchowej urządzeń, instalacji i sieci z uwzględnieniem instrukcji opracowanej dla sieci, do których podmiot ten jest przyłączany oraz program prób. Instrukcja powyższa oraz program prób są zatwierdzane przez PGE Dystrybucja S.A..

19. Informacje dodatkowe:

- podmiot przyłączany zalicza się do III grupy przyłączeniowej,
- warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia,
- warunki przyłączenia tracą ważność, jeśli zastosowane zostały bez zgody PGE Dystrybucja S.A. urządzenia wytwórcze o jakichkolwiek innych parametrach, niż określone we wniosku,
- realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Podmiotu Przyłączanego będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej,
- realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.

20. Warunkiem wprowadzenia do sieci elektroenergetycznej wyprodukowanej energii elektrycznej jest zawarcie umowy dystrybucji energii elektrycznej z PGE Dystrybucja S.A. oraz dostarczanie energii elektrycznej o parametrach jakościowych i ilościowych:

- a) niepowodujących zakłóceń w pracy sieci,
- b) niepowodujących zakłóceń w instalacjach innych odbiorców,
- c) niewpływających negatywnie na jakość energii elektrycznej dostarczanej przez PGE Dystrybucja S.A. swoim odbiorcom.

Niedotrzymanie ww. warunków przez Wytwórcę może skutkować jego wyłączeniem.

21. Uwagi dodatkowe:

21.1 PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń.

21.2 Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.

21.3 Przyłączana jednostka wytwórcza winna spełniać wymagania zawarte w opublikowanym na stronie internetowej PGE Dystrybucja S.A. dokumencie pod nazwą: „Kryteria oceny możliwości przyłączenia oraz wymagania techniczne dla jednostek wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej średniego napięcia Operatora Systemu Dystrybucyjnego” (dostępnym na stronie internetowej [www.pgedystrybucja.pl](http://www.pgedystrybucja.pl)), wymagania „Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG) oraz „Wymogi ogólnego stosowania dla przyłączania jednostek wytwórczych” (dostępne na stronie internetowej Operatora Systemu Przesyłowego).

- 21.4 PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość nie zapewnia możliwości wprowadzania wytworzonej w źródle energii do sieci PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość w nieplanowanym układzie sieci, w tym w stanach n-1.
- 21.5 PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość nie dopuszcza wyspowej pracy instalacji fotowoltaicznej na sieć dystrybucyjną.
- 21.6 Informacje dodatkowe uzyska projektant w RE Chełm i PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.
- 21.7 Szczegóły odnośnie projektowania w zakresie automatyki, zabezpieczeń i sterowania ustali projektant na roboczo z Departamentem Specjalistycznym PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.
- 21.8 Na zakres prac wynikających z niniejszych warunków przyłączenia leżących po stronie Podmiotu Przyłączonego należy opracować dokumentację techniczno-prawną. Dokumentacja techniczno-prawna podlega uzgodnieniu w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.
- 21.9 Zabudowa instalacji fotowoltaicznej powinna uwzględniać istniejące urządzenia elektroenergetyczne. W przypadku wystąpienia kolizji należy wystąpić do Rejonu Energetycznego Chełm o określenie warunków jej usunięcia. Ponadto lokalizacja paneli fotowoltaicznych w pobliżu i w miejscach skrzyżowań z liniami elektroenergetycznymi musi spełniać wymagania norm: PN/E-05100-1, PN-EN 50423 oraz N SEP-003. W obrębie 4 m od zewnętrznego obrysu słupa – naziemnych części fundamentów nie należy montować paneli fotowoltaicznych, ponadto powinien zostać zachowany nieutrudniony dostęp do słupów związany z bieżącą eksploatacją oraz usuwaniem awarii.

Warunki przyłączenia opracował:  
Mariusz Jarmosz

PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Zamość  
Departament Eksploatacji i Rozwoju  
Dyrektor  
Krzysztof Bartnik

Do wiadomości:

1. RE Chełm
2. RP



## 8.2 Aneks nr 1 do umowy przyłączeniowej PGE Dystrybucja S.A.


Aneks do UP  
Iwz 01.10.2019  
28-12-2021

Nr kontrahenta 0036717

**Aneks nr 1 do umowy Nr 20-H0/UP/00182/1**  
**o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. -**  
instalacja fotowoltaiczna, lokalizacja: gmina Krasnystaw, miejscowość Krasnystaw, ul. Zawieprze,  
dz. nr 351/1

W dniu 10.01.2022 r. w m. Zamość pomiędzy PGE Dystrybucja Spółka Akcyjna z siedzibą w m. Lublinie, adres: 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A, Oddział Zamość z siedzibą w 22-400 Zamość, ul. Koźmiana 1, nr tel.: +48 84 539 21 00, fax: +48 84 539 21 09, adres e-mail: sekretariat.oz@pgedystrybucja.pl, wpisana do rejestru przedsiębiorców prowadzonego przez Sąd Rejonowy Lublin-Wschód w Lublinie z siedzibą w Świdniku, VI Wydział Gospodarczy pod nr KRS: 0000343124, NIP: 9462593855, REGON: 060552840, kapitał zakładowy: 9.729 424 160,00 zł w pełni opłacony, reprezentowana przez:

1. Krzysztof Bartnik - Dyrektor Departamentu Eksploatacji i Rozwoju Oddziału Zamość  
zwaną w dalszej treści umowy „PGE Dystrybucja S.A.”,  
adres do korespondencji: 22-400 Zamość, ul. Koźmiana 1

**a**  
**PRZEDSIĘBIORSTWO GOSPODARKI KOMUNALNEJ SPÓŁKA Z O.O.** z siedzibą w 22-300, Krasnystaw, ul. Piekarskiego, 3,  
wpisanym do Krajowego Rejestru Sądowego prowadzonego przez Sąd Rejonowy Lublin-Wschód w Świdniku VI Wydział  
Gospodarczy KRS pod numerem KRS 0000063575, NIP 5640004334, REGON 110084530.

reprezentowanym w niniejszym aneksie do umowy przez:

1. ANDRZEJ KMICIC - PREZES ZARZĄDU

2. zwanym dalej „Podmiotem Przyłączanym”,

adres do korespondencji: 22-300 KRASNYSTAW, UL. PIEKARSKIEGO 3

został zawarty aneks o następującej treści:

### §1

1. Przedmiotem Aneksu do Umowy jest m. innymi:
  - a) zmniejszenie mocy przyłączeniowej,
  - b) zmiana typów jednostek wytwarzających,
2. Podstawę do zawarcia Aneksu stanowi:
  - a) Umowa o przyłączenie nr 20-H0/UP/00182/1 z dnia 09-07-2021 r.

### §2

Podmiot Przyłączany oświadcza, że do dnia zawarcia niniejszego Aneksu do Umowy, nie nastąpiły żadne zmiany w jego tytule prawnym do przyłączanego obiektu.

### §3

Strony zgodnie postanawiają zmienić następujący zapis Umowy o przyłączenie 20-H0/UP/00182/1 z dnia 09-07-2021 r.:

#### 1. § 1 ust. 1, 2, 3 Umowy nadaje się brzmienie:

1. Przedmiotem umowy jest przyłączenie do sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. instalacji źródła wytwarzającego należącej do Podmiotu Przyłączanego, zakwalifikowanego do III grupy przyłączeniowej, o mocy przyłączeniowej źródła wytwarzającego 0,1602 MW i mocy przyłączeniowej potrzeb własnych 0 MW, zgodnie z warunkami przyłączenia nr 20-H0/WP/00182 z dnia 12-03-2021, stanowiącymi Załącznik nr 1 do umowy.
2. Podmiot Przyłączany określa planowaną ilość:
  - a) wprowadzonej do sieci PGE Dystrybucja S.A. energii elektrycznej (netto) w wysokości 0 MWh,
  - b) pobieranej energii elektrycznej w wysokości 0 MWh rocznie (potrzeby własne generacji).
3. Strony ustalają miejsce dostarczania energii elektrycznej:
  - 3.1. Zasilanie nr 1 - istniejące - zaciski prądowe głowicy kablowej w polu liniowym stacji transformatorowej "Nadleśnictwo" linii 15 kV Krasnystaw - Nadleśnictwo, w kierunku instalacji odbiorcy/wytwórcy.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego.

#### 2. § 4 ust. 1. Umowy nadaje się brzmienie:

1. Szacowana opłata za przyłączenie, której wysokość została wyliczona na podstawie obowiązującej w dniu opracowania niniejszej umowy „Taryfy dla usług dystrybucji energii elektrycznej PGE Dystrybucja S.A.”, zgodnie z kalkulacją stanowiącą Załącznik nr 3 wynosi brutto 61 500,00 zł (słownie: sześćdziesiąt jeden tys. pięćset zł. 00/100) tj. netto 50 000,00 zł (słownie: pięćdziesiąt tys. 00/100) plus 23 % VAT.

## §4

Strony zgodnie postanawiają zmienić następujące zapisy warunków przyłączenia 20-H0/UP/00182 z dnia 12-03-2021 r.:

1. Zmianie ulega nagłówek warunków przyłączenia któremu nadaje się nowe brzmienie:

*Moc maksymalna – 0,1602 MW.*

*Typ NC RfG – A.*

*Typ jednostek wytwórczych: panele Trina Solar TSM-450 DE17M(II) – 356 szt.,  
inwertery Growatt MAX 70K TL3 LV – 2 szt., Growatt MID 20K TL3 LV – 1 szt.*

2. Usunięto punkty: 1.2 oraz 2.2.

3. Zmianie ulega pkt 3. warunków przyłączenia któremu nadaje się nowe brzmienie:

*Moc przyłączeniowa: wprowadzana – 0,1602 MW.*

4. Zmianie ulega pkt 4. warunków przyłączenia któremu nadaje się nowe brzmienie:

*Moc przyłączeniowa: pobierana – 0,12 MW (potrzeby zakładu PGK Sp. z o.o. – zasilanie podstawowe),*

5. Zmianie ulega pkt 5.1 warunków przyłączenia któremu nadaje się nowe brzmienie:

*W stacji 110/15 kV Krasnystaw przystosować pole 15 kV Nadleśnictwo (nr 20) do współpracy z instalacją fotowoltaiczną w zakresie obwodów pierwotnych, wtórnych i telemechaniki - do 14 dni przed terminem przyłączenia.*

6. Zmianie ulega pkt 16.3 warunków przyłączenia któremu nadaje się nowe brzmienie:

*Wypożyczenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędnego do współpracy z siecią, do której ma nastąpić przyłączenie:  
W stacji 110/15 kV Krasnystaw w celu zapewnienia współpracy z instalacją fotowoltaiczną należy wyposażyć istniejące pole liniowe 15 kV Nadleśnictwo (nr 20), w zakresie obwodów pierwotnych, wtórnych i telemechaniki, należy m. ni.:*

7. Zmianie ulega pkt 16.3.5 warunków przyłączenia któremu nadaje się nowe brzmienie:

*Zainstalować w polu liniowym 15 kV nr 20 Nadleśnictwo, lokalny pomiar P, Q, I, U, f.*

8. Zmianie ulega pkt 16.5 warunków przyłączenia któremu nadaje się nowe brzmienie:

*Lokalizacja źródła wytwórczego od linii energetycznej: na odgałęzieniu od linii kablowej 15 kV Krasnystaw – Nadleśnictwo.*

## §5

1. Aneks Nr 1 stanowi integralną część Umowy.  
2. Aneks Nr 1 wchodzi w życie z dniem zawarcia.  
3. Aneks Nr 1 sporządzono w 2 (dwóch) jednobrzmiących egzemplarzach, po 1 (jednym) dla każdej ze Stron.

## §6

Pozostałe postanowienia Umowy i warunków przyłączenia nie ulegają zmianie.

PREZES ZARZĄDU

Podpis: Andrzej Kmicic  
(czytelny podpis)

PGE Dystrybucja S.A.  
(czytelny podpis)

### 8.3 Uprawnienia budowlane



MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131-7132/98/15 /E

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan mgr inż. Janusz Szymkowiak**  
ur. dnia 27 września 1985 roku w m. Janów Lubelski  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny MAZ/0282/PWBE/15**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**  
**bez ograniczeń**

**UZASADNIENIE**

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

**Pouczenie**

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

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Krzysztof Latoszek .....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss .....





Uprawnienia budowlane nadane

**Panu mgr inż. Januszowi Szymkowiak**  
ur. dnia 27 września 1985 roku w m. Janów Lubelski**numer ewidencyjny MAZ/0282/PWBE/15**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**  
**bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
  - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Krzysztof Latoszek .....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss .....

Otrzymują:

1. Pan Janusz Szymkowiak  
ul. Generalska 7 m. 10  
05-400 Otwock,

2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

4. a/a





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-413-59C-TKV \*

Pan JANUSZ SZYMKOWIAK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0342/15

adres zamieszkania ul.

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-08-01 do 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-28 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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. 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.

