

PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY

BRANŻA ELEKTRYCZNA

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

NAZWA OPRACOWANIA: Energia elektryczna ze źródeł odnawialnych na potrzeby
Komunalnego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego Sp. z o.o. w
Białymstoku

ADRES: ul. Składowa 7,
15-399 Białystok

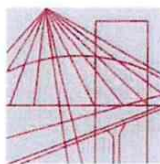
INWESTOR: Komunalne Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o.o.
ul. Składowa 7,
15-399 Białystok

PROJEKTANT: mgr inż. Tomasz Surowiec
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń nr PDL/0074/POOE/07
w spec. instalacyjnej w zakresie sieci
instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych – PDL/IE/0614/03

WSPÓŁPRACA: inż. Gabriela Liniewicz

SPIS TREŚCI

1. Spis zawartości
2. Stwierdzenie przygotowania zawodowego
3. Zaświadczenie z PIIB
4. Ekspertyza techniczna
5. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia
6. Opis techniczny
7. Obliczenia techniczne
8. PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – ROZMIESZCZENIE PANELI– rys. nr E-01
9. BUDYNEK 6, 7 – RZUT PARTERU–INSTALACJE ELEKTRYCZNE– rys. nr E-02
10. BUDYNEK 6, 7 – RZUT DACHU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE – rys. nr E-03
11. BUDYNEK 1, 6, 7 – ELEWACJA PD-WSCHODNIA - INSTALACJE ELEKTRYCZNE – rys. nr E-04
12. BUDYNEK 6, 7 – SCHEMAT ZASILANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ – rys. nr E-05
13. BUDYNEK 6 – RZUT DACHU – ROZMIESZCZENIE St.1, C1– rys. nr E-06
14. RAMEKA STALOWA St.1– rys. nr E-07
15. BUDYNEK 1 – SCHEMAT TRAS KABLOWYCH– rys. nr E-08
16. BUDYNEK 1 – ELEWACJA PD-ZACHODNIA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE – rys. nr E-09
17. BUDYNEK 1 – SCHEMAT ZASILANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ – rys. nr E-10
18. BUDYNEK 8-1 – RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE – rys. nr E-11
19. BUDYNEK 8-1 – ELEWACJA PD-WSCHODNIA - INSTALACJE ELEKTRYCZNE – rys. nr E-12
20. BUDYNEK 8-1 – SCHEMAT ZASILANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ – rys. nr E-13
21. BUDYNEK 10 – SCHEMAT TRAS KABLOWYCH– rys. nr E-14
22. BUDYNEK 10 – RZUT DACHU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE – rys. nr E-15
23. BUDYNEK 10 – SCHEMAT ZASILANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ – rys. nr E-16
24. BUDYNEK 10 – RZUT DACHU – ROZMIESZCZENIE St.2, St.3, C2 – rys. nr E-17
25. RAMEKA STALOWA St.2– rys. nr E-18
26. RAMEKA STALOWA St.3– rys. nr E-19
27. BUDYNEK 12, WIATA – RZUT DACHU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE – rys. nr E-20
28. BUDYNEK 12, WIATA - SCHEMAT ZASILANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ – rys. nr E-21
29. Obliczenia programu PV-sol
30. Klauzula o zastosowanych materiałach
31. Oświadczenie projektanta
32. Przedmiar robót
33. Zestawienie materiałów



PODLASKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 22 czerwca 2007 r.

POIIB.KK.7131/006/07

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, 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 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późniejszymi zmianami) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83, poz. 578), Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

Pan TOMASZ SUROWIEC

magister inżynier

o kierunku: elektrotechnika

urodzony dnia 31 marca 1974 r. w Dąbrowie Białostockiej

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDL/0074/POOE/07

do projektowania bez ograniczeń

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. nr 98, poz. 1071, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych określono na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

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

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Siuda
2. Z-ca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jakub Grzegorzcyk
3. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Bański
4. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Anna Andruszkiewicz
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Danuta Piszczatowska
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Mirosław Jerzy Szumski



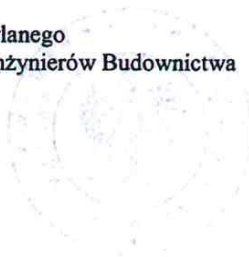
[Handwritten signatures of the members of the Qualification Commission]

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

- I. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**
- II. Zgodnie z § 15 oraz § 24 ust. 1 ww. rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do:
- 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;
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Surowiec
ul. 3 Maja 68
16-200 Dąbrowa Białostocka
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.



OPIS TECHNICZNY

1. Zakres instalacji elektrycznych.

- Zasilanie i WLZ,
- Rozdzielnice elektryczne
- Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP,
- Instalacja fotowoltaiczna
- Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.

2. Zasilanie i WLZ

Inwestycja, nie obejmuje zasilania budynków. **Inwestycja dotyczy jednej projektowanej instalacji fotowoltaicznej.** Instalacja zostanie przyłączona do sieci elektroenergetycznej w rozdzielnicy głównej przedsiębiorstwa RG, zlokalizowanej w budynku biurowym nr 6 i będzie realizowana na podstawie jednego pozwolenia na budowę. Poszczególne panele fotowoltaiczne zostaną zlokalizowane na budynkach przedsiębiorstwa i przyłączone poprzez rozdzielnice oddziałowe do rozdzielnicy RG. W rozdzielnicach RG1, RG, RG8-1, RG10, RG12 zostaną umieszczone mierniki energii, blokujące wpływ energii do sieci Zakładu Energetycznego.

Z rozdzielnic głównych budynków: budynku 1 – RG1, budynków 6 - RG, budynku 8-1 – RG8-1, budynku 10 – RG10, budynku 12 - RG12 należy zasilić instalacje fotowoltaiczne.

Na elewacji północno-wschodniej budynku 1, będzie umieszczona główna rozdzielnica elektryczna fotowoltaiki, zlokalizowanej na elewacjach budynku 1 - RPV1. W budynku 6 w pomieszczeniu rozdzielnicy elektrycznej, będzie umieszczona główna rozdzielnica elektryczna fotowoltaiki, zlokalizowanej na dachach oraz elewacjach budynków 6 i 7 - RPV. W budynku 8-1 w korytarzu, będzie umieszczona główna rozdzielnica elektryczna fotowoltaiki, zlokalizowanej na elewacji budynku 8-1 - RPV8-1. W budynku 10 w pomieszczeniu warsztatu będzie umieszczona główna rozdzielnica elektryczna fotowoltaiki zlokalizowanej na wyższej części dachu – RPV10-1 oraz w pomieszczeniu elektryka, będzie umieszczona rozdzielnica fotowoltaiki, zlokalizowanej na niższej części dachu – RPV10-2. W budynku 12 główna rozdzielnica elektryczna fotowoltaiki, zlokalizowanej na dachu wiaty przy stacji paliw, RPV12, będzie umieszczona obok istniejącej rozdzielnicy RG12.

Z powyższych rozdzielnic należy zasilić rozdzielnice RAC z następnie inwertery wg. schematów.

Linie zasilające na budynku należy układać w listwach PCV bądź rurach ochronnych z PCV, odpornych na promieniowanie UV, w kolorze zbliżonym do koloru elewacji. Linie zasilające w obrębie budynku należy układać w listwach PCV bądź w korytkach kablowych.

Linie zasilające znajdujące się na dachu należy prowadzić korytkach kablowych zamykanych systemowymi pokrywami. Przejścia przewodów przez ściany między strefami pożarowymi zabezpieczyć masą ognioodporną o klasie co najmniej takiej jak strefa.

3. Rozdzielnice elektryczne

Lokalizacje rozdzielnic zostały pokazane na rysunkach. Rozdzielnice główne RPV należy wykonać w II klasie ochronności o stopniu ochrony min. IP40. Rozdzielnice RAC i RDC należy wykonać w II klasie ochronności, stopniu ochrony min. IP65 oraz odporne na promieniowanie UV. Wszystkie rozdzielnice będą zamykane na klucz, z rezerwą miejsca w modułach min. 30%. Rozdzielnice będą wyposażone w:

- rozłącznik izolacyjny,
- szyny zbiorcze w systemie TN-S i okablowanie wewnętrzne,
- ochronnik przeciwprzepięciowy,
- urządzenia sygnalizacji napięcia.
- zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe oraz różnicowo-prądowe dla poszczególnych obwodów odpływowych.

W każdej rozdzielnicy elektrycznej wszystkie odpływy muszą być opisane trwale, czytelnie i w sposób zrozumiały jak również należy zamieścić schemat danej rozdzielnicy. Rozdzielnice elektryczne wykonać zgodnie z załączonymi schematami zasilania.

Schematy zasilania wg. rys E-05, E-10, E-13, E-16, E-21.

4. Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP

Do odłączenia strony DC instalacji fotowoltaicznej zasilającej falownik są projektowane wyłączniki PWP PV przy budynkach 1, 6, 7, 8-1, 10, 12. Projektuje się zainstalowanie przeciwpożarowych wyłączników prądu PWP-PV w pobliżu głównych wejść do budynków, na elewacjach lub przy istniejących wyłącznikach PWP. Lokalizacja wyłączników PWP-PV została pokazana na rysunkach.

5. Instalacja fotowoltaiczna

W celu uzyskania maksymalnej mocy produkcyjnej proponuje się instalację paneli o sprawności pomiędzy 18,5% a 19,5%. W tym celu należy zastosować panele monokrystaliczne o mocy znamionowej co najmniej 315W, napięciu znamionowym 33,1V, prądzie znamionowym 9,52A, liczbie ogniów - 60, współczynnika temperaturowym mocy - $-0,395\%/K$, gwarantowanej mocy po 12 latach - powyżej 90% mocy znamionowej, gwarantowanej mocy po 25 latach – powyżej 80% mocy znamionowej. Panele zlokalizowane na dachach zostaną dodatkowo wyposażone w optymalizery mocy 370W o parametrach:

- nominalna moc w - 370W,
- maksymalne napięcie wejściowe – 60Vdc,

- zakres napięcia MPPT - 8 – 60Vdc,
- maksymalny prąd wejściowy – 11Adc,
- maksymalna sprawność - 99,5%, zakres temperaturowy pracy -40 - +85 °C,
- stopień ochrony IP68.

W głównych rozdzielnicach budynków RG1, RG, RG8-1, RG10, RG12 należy zainstalować mierniki energii elektrycznej od tego samego producenta co inwertery i doprowadzić sygnał do inwertera mastera poszczególnych instalacji. Mają one współpracować w ten sposób aby nie doprowadzić do wypływu energii elektrycznej do sieci Zakładu Energetycznego.

W rozdzielnicach elektrycznych instalacji fotowoltaicznych RPV1, RPV, RPV8-1, RPV10-1, RPV10-2, RPV12 projektuje się montaż jednokierunkowych liczników energii czynnej dla poświadczenia wytwarzanej energii elektrycznej. Pomiar energii na cele produkcji zielonej energii.

5.1. Konstrukcja do paneli fotowoltaicznych.

W wyniku przeprowadzonej ekspertyzy technicznej na dachach budynków istniejących nr 6 oraz 10 nie można bezpośrednio przymocować konstrukcji pod panel. Na budynku 6 należy w dachu wykonać otwór i konstrukcję zamocować do stropu za pomocą kotew. Otwór z konstrukcją należy zabezpieczyć przy pomocy papy termozgrzewalnej przed przeciekaniem wody do budynku. Na dachu budynku 10 należy umieścić ceowniki montażowe l=6m oparte na profilach stalowych za pośrednictwem podkładki EPDM. Zamocowanie na odrywanie należy wykonać przez śruby M16 złapane za podkładki umieszczone za dźwigarem. Przykłady mocowań konstrukcji do dachów zostały przedstawione na rzutach.

Na dachach projektuje się montaż 494 sztuk paneli. Panele mocować do systemowych konstrukcji (z aluminiowych szyn i płaskowników) o kącie pochylenia 25°, system inwazyjny.

Na elewacjach projektuje się montaż 149 sztuk paneli. Panele mocować do szyn montażowych umieszczonych na dedykowanych konstrukcjach do elewacji, wykonanych z aluminium i stali nierdzewnej. Konstrukcja mocowana będzie bezpośrednio do ściany za pomocą kotew wklejanych lub mechanicznych. Należy zachować dystans kilkunastymetrowy konstrukcji od ściany w celu zapobieżenia zawilgoceniu. Dystans ten nie może być zbyt duży aby zapobiec przedtactwem. Na górnej krawędzi należy przewidzieć osłony przed ptakami.

5.2. Inwerter

Inwertery należy zainstalować na dachach na konstrukcjach wsporczych paneli lub na elewacjach budynków. Wydajność europejska inwerterów powyżej 96%.

5.3. Instalacja PV

Poszczególne panele PV zostaną połączone w łańcuch, a następnie do inwertera DC/AC kablami solarnymi DC odpornymi na warunki środowiskowe zewnętrzne. Kable łączące panele prowadzone będą bezpośrednio po konstrukcji wsporczej paneli fotowoltaicznych. Zabezpieczenie od zwarć po stronie DC łańcucha zrealizowane będzie poprzez zabezpieczenie przetężeniowe zlokalizowane w rozdzielnicach RDC w pobliżu Inwerterów.

Inwertery będą podłączone do ogólnej instalacji elektrycznej w rozdzielniach głównych. Strona AC inwerterów zostanie okablowana przy użyciu kabli YKYżo układanych w korytkach perforowanych zamykanych i w rurach z PCV. Inwertery zostaną zabezpieczone po stronie AC wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym i wyłącznikiem różnicowoprądowym typu B zlokalizowanymi w rozdzielnicach RPV.

6. Ochrona przeciwprzepięciowa

Przewidziano system ochrony urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed skutkami przepięć spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi w oparciu o ograniczniki klasy I+II ograniczające przepięcia do wartości <1.3 kV zainstalowane w rozdzielnicach RPV, ograniczniki DC klasy TI+TII o napięciu znamionowym 1000 V zainstalowane w rozdzielnicach RDC.

7. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie izolacja części czynnych (przewodów i urządzeń elektrycznych).

Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa (przed dotykiem pośrednim) dla instalacji odbiorczej będzie realizowana poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe, rozłączniki bezpiecznikowe. Ponadto zaprojektowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe stanowiące ochronę przeciwporażeniową uzupełniającą.

Zasadnicze znaczenie dla prawidłowego działania wyłączników różnicowoprądowych ma izolacja przewodu neutralnego N /materiał oraz sposób układania przewodów/. W związku z powyższym układanie przewodów należy wykonać ze szczególną starannością. Należy pamiętać o tym, że za wyłącznikiem przeciwporażeniowym różnicowoprądowym przewód ochronny PE nie może mieć jakiegokolwiek połączenia z przewodem neutralnym N. Ponadto za wyłącznikiem nie wolno uziemiać przewodu neutralnego N. Nie spełnienie tych wymogów będzie powodować błędne zadziałania wyłącznika.

8. Uwagi końcowe

- przejścia przewodów i kabli przez strefy pożarowe zabezpieczyć masą ognioodporną o klasie co najmniej takiej samej jak strefa,
- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, warunkami technicznymi,
- do wykonywania instalacji należy stosować materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty,
- po wykonanych pracach instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia odpowiednich badań i pomiarów potwierdzających prawidłowość wykonania instalacji. Badania udokumentować protokołem i przekazać Inwestorowi.
- po wykonanych pracach instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przekazania dokumentacji powykonawczej Inwestorowi,
- wykonawca jest zobowiązany dostarczyć deklaracje zgodności na zainstalowane rozdzielnice,
- w rozdzielnicach elektrycznych należy bezwzględnie umiejscowić uaktualnione schematy danej rozdzielnicy.

| PROJEKTANT – INSTALACJE ELEKTRYCZNE | PODPIS |
|--|--------|
| mgr inż. Tomasz Surowiec Upewnienienia budowlane do projektowania bez ograniczeń nr PDL/0074/POOE/07 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych – PDL/IE/0614/03 | |
| WSPÓŁPRACA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE | PODPIS |
| inż. Gabriela Liniewicz | |

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Analiza zużycia energii elektrycznej przez Odbiorcę

Zestawienie zużycia energii elektrycznej

| Miesiąc | Zużycie energii elektrycznej (w roku 2018) [kWh] |
|----------------|--|
| Styczeń | 28 944,0 |
| Luty | 25 948,0 |
| Marzec | 25 740,0 |
| Kwiecień | 21 566,0 |
| Maj | 17 902,0 |
| Czerwiec | 16 543,0 |
| Lipiec | 16 246,0 |
| Sierpień | 18 906,0 |
| Wrzesień | 19 803,0 |
| Październik | 24 741,0 |
| Listopad | 27 996,0 |
| Grudzień | 30 376,0 |
| Łącznie | 274 711,0 |

2. Bilans mocy elektrowni fotowoltaicznej

Zestawienie mocy elektrowni PV

| Lokalizacja | Ilość paneli | Moc paneli | Moc inst. [kW] | Energia wypr. [kWh] | Energia wypr w 1 roku. [kWh] |
|--------------------|--------------|--------------|----------------|---------------------|------------------------------|
| Bud 10-dach | 242 | 0,315 | 76,23 | 74 190,00 | 74 011,00 |
| Bud 8-1 - elewacja | 12 | 0,315 | 3,78 | 2 477,00 | 2 471,00 |
| Bud 7 - dach | 154 | 0,315 | 48,51 | 68 509,00 | 68 287,00 |
| Bud 6 - dach | 66 | 0,315 | 20,79 | | |
| Bud 7 - elewacja | 69 | 0,315 | 21,74 | | |
| Bud 6 - elewacja | 12 | 0,315 | 3,78 | | |
| Bud 1 - elewacja | 56 | 0,315 | 17,64 | | |
| Wiata przy bud 12 | 32 | 0,315 | 10,08 | 28 301,00 | 28 225,00 |
| Wiata przy bud 12 | 32 | 0,315 | 10,08 | 8 794,00 | 8 773,00 |
| Łącznie | 643 | 0,315 | 202,55 | 182 271,00 | 181 767,00 |

3. Obliczenia planowanej produkcji energii elektrycznej

Produkcja oraz wykorzystanie energii elektrycznej z elektrowni fotowoltaicznej: zestawienie średnioroczne na okres 15 lat

| Miesiąc | Zużycie energii elektrycznej (w roku 2018) [kWh] | Ilość energii wyprodukowanej (wartość średnioroczna na okres 15 lat) [kWh] | | | | | | Współczynnik zużycia energii na potrzeby własne (wartość założona) | Ilość energii elektrycznej wykorzystanej na potrzeby własne [kWh] | Stawka za zakup energii elektrycznej [zł/kWh] |
|-------------|--|--|--------------------|------------------------------|--|-------------------|------------|--|---|---|
| | | Bud 10-dach | Bud 8-1 - elewacja | Bud 6 - dach Bud 7 - dach | Bud 1 - elewacja Bud 6 - elewacja Bud 7 - elewacja | Wiata przy bud 12 | Łącznie | | | |
| Styczeń | 28 944,00 | 1 571,70 | 99,90 | 1 550,50 | 1 042,80 | 137,29 | 4 402,19 | 0,97 | 4 270,13 | 0,229 |
| Luty | 25 948,00 | 2 760,10 | 137,40 | 2 594,30 | 1 485,10 | 262,64 | 7 239,54 | 0,97 | 7 022,35 | 0,229 |
| Marzec | 25 740,00 | 6 169,80 | 243,84 | 5 693,90 | 2 734,90 | 663,25 | 15 505,69 | 0,97 | 15 040,52 | 0,229 |
| Kwiecień | 21 566,00 | 9 116,60 | 303,08 | 8 402,70 | 3 409,60 | 1 061,20 | 22 293,18 | 0,97 | 20 919,02 | 0,229 |
| Maj | 17 902,00 | 11 062,00 | 311,00 | 10 146,00 | 3 610,80 | 1 386,00 | 26 515,80 | 0,97 | 17 364,94 | 0,229 |
| Czerwiec | 16 543,00 | 10 922,00 | 283,09 | 9 984,60 | 3 321,90 | 1 422,70 | 25 934,29 | 0,97 | 16 046,71 | 0,229 |
| Lipiec | 16 246,00 | 10 853,00 | 284,93 | 9 921,50 | 3 416,30 | 1 403,70 | 25 879,43 | 0,97 | 15 758,62 | 0,229 |
| Sierpień | 18 906,00 | 8 888,70 | 266,33 | 8 165,30 | 3 120,10 | 1 090,40 | 21 530,83 | 0,97 | 18 338,82 | 0,229 |
| Wrzesień | 19 803,00 | 6 469,50 | 232,98 | 5 978,60 | 2 651,90 | 731,71 | 16 064,69 | 0,97 | 15 582,75 | 0,229 |
| Październik | 24 741,00 | 3 998,50 | 172,24 | 3 729,40 | 1 991,20 | 414,61 | 10 305,95 | 0,97 | 9 996,77 | 0,229 |
| Listopad | 27 996,00 | 1 498,00 | 84,33 | 1 451,00 | 907,15 | 139,80 | 4 080,28 | 0,97 | 3 957,87 | 0,229 |
| Grudzień | 30 376,00 | 880,22 | 58,37 | 890,99 | 609,74 | 80,20 | 2 519,52 | 0,97 | 2 443,93 | 0,229 |
| Łącznie | 274 711,00 | 74 190,12 | 2 477,50 | 68 508,79 | 28 301,49 | 8 793,50 | 182 271,39 | 0,97 | 146 742,44 | 0,229 |

Ilość wyprodukowanej energii elektrycznej na podstawie symulacji w oprogramowaniu dedykowanym PV*sol:

Moc elektrowni fotowoltaicznej: 202,5 kW

Maksymalna ilość wyprodukowanej energii elektrycznej (w pierwszym roku pracy elektrowni fotowoltaicznej) 181767,0 kW

Średnioroczna ilość wyprodukowanej energii elektrycznej w okresie 15 lat, przyjęta do dalszych obliczeń 182271,00 kW

4. Oszacowanie możliwych oszczędności w zużyciu energii elektrycznej po zamontowaniu elektrowni słonecznej

Ilość energii elektrycznej wykorzystywanej na potrzeby własne: 146,7424MWh/rok

Oszczędność z racji niekupionej energii elektrycznej: 33 604,0 zł/rok

5. Koszty eksploatacyjne i odtworzeniowe elektrowni fotowoltaicznej

Szacunkowe koszty eksploatacyjne elektrowni fotowoltaicznej w ujęciu rocznym:

Przegląd, oględziny, pomiary elektryczne: 1800 zł/5 lat

Ubezpieczenie: 500 zł/rok

Szacunkowe koszty odtworzeniowe elektrowni fotowoltaicznej w cyklu 15to-letnim:

Wymiana paneli: 30 szt. – 15000 zł

Naprawa falownika: 8 kpl. – 14000 zł

6. Obliczenia instalacji

A. OBLICZENIE OBCIĄŻALNOŚCI DŁUGOTRWALEJ, SPADKU NAPIĘCIA I SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA – BUDYNEK 1

| Skąd | Dokąd | Moc obl. | Napięcie | Kabel/Przewód | | | | | Zabezp | | | warunek Ib≤In≤Iz | warunek Iz ≥ k2*In/1,45 | Rezystancja | Rezystancja | Reaktancja | Reaktancja | Impedancja | Ia prąd zadział. zabezpieczenia | Ik1 prąd zwarcia | warunek Ik1>Ia | Czs wyłączenia | Δu | ΣΔu | Uwagi | |
|------|------------------|-------------|----------|---------------|----------|----------|----|---------|--------|----|---------|---------------------|----------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------|------|-------|-------------------|
| | | | | Ib prąd obc. | Typ | Przekrój | Iz | Długość | typ | In | wsp. k2 | | | R/km | R | X/km | X | Z | | | | | obwodu | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | [kW] | [V] | [A] | | [mm2] | | | | | | [m] | | [A] |
| | Rozdzielnica RG1 | | | | | | | | | | | | | | 0,1121 | | 0,0426 | 0,1200 | | | | | | | | Wielkość założona |
| RG1 | RPV1 | 17,64 | 400 | 27,4 | YKYżo 5x | 16 | 56 | 40,0 | gG 40A | 40 | 1,6 | tak | tak | 1,0965 | 0,0439 | 0,08 | 0,0032 | 0,2057 | 195,0 | 850 | tak | < 5 | 0,50 | 0,50 | | |
| RPV1 | RAC1 | 12,92 | 400 | 20,1 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,2172 | 125,0 | 805 | tak | < 5 | 0,05 | 0,55 | | |
| RAC1 | Inwerter I1 | 12,92 | 400 | 20,1 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,2286 | 125,0 | 765 | tak | < 5 | 0,05 | 0,59 | | |
| RPV1 | RAC2 | 4,73 | 400 | 7,3 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 16A | 16 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,2172 | 80,0 | 805 | tak | < 5 | 0,02 | 0,52 | | |
| RAC2 | Inwerter I2 | 4,73 | 400 | 7,3 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 16A | 16 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,2286 | 80,0 | 765 | tak | < 5 | 0,02 | 0,53 | | |

B. OBLICZENIE OBCIĄŻALNOŚCI DŁUGOTRWALEJ, SPADKU NAPIĘCIA I SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA – BUDYNEK 6, 7

| Skąd | Dokąd | Moc obl. | Napięcie | Kabel/Przewód | | | | | Zabezp | | | warunek I _b ≤I _n ≤I _z | warunek I _z ≥ k ₂ *I _n /1,45 | Rezystancja | Rezystancja | Reaktancja | Reaktancja | Impedancja | I _a prąd zadział. zabezpieczenia | I _{k1} prąd zwarcia | warunek I _{k1} >I _a | Czs wyłączenia | Δu obwodu | ΣΔu | Uwagi | |
|-------|-----------------|-------------|----------|---------------|-----------|--------------------|----------------|---------|---------|----------------|---------------------|---|--|-------------|-------------|------------|------------|------------|---|---------------------------------|--|-------------------|--------------|------|-------|-------------------|
| | | | | lb prąd obc. | Typ | Przekrój | I _z | Długość | typ | I _n | wsp. k ₂ | | | R/km | R | X/km | X | Z | | | | | | | | |
| | | | | [A] | | [mm ²] | | [m] | [A] | [A] | - | | | Ω/km | Ω | Ω/km | Ω | | | | | | | | | [A] |
| | Rozdzielnica RG | | | | | | | | | | | | | | 0,0747 | | 0,0284 | 0,0800 | | | | | | | | Wielkość założona |
| RG | RPV | 95,02 | 400 | 147,6 | 5x YLY 1x | 95 | 264 | 13,0 | gG 200A | 200 | 1,6 | tak | tak | 0,1847 | 0,0024 | 0,08 | 0,0010 | 0,0852 | 1310,0 | 2 053 | tak | < 5 | 0,17 | 0,17 | | |
| RPV | RAC1 | 8,82 | 400 | 13,7 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 25,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0731 | 0,08 | 0,0020 | 0,2283 | 100,0 | 766 | tak | < 5 | 0,41 | 0,57 | | |
| RAC1 | Inwerter I1 | 8,82 | 400 | 13,7 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,2400 | 100,0 | 728 | tak | < 5 | 0,03 | 0,61 | | |
| RPV | RAC2 | 8,82 | 400 | 13,7 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 52,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,1520 | 0,08 | 0,0042 | 0,3856 | 100,0 | 453 | tak | < 5 | 0,85 | 1,02 | | |
| RAC2 | Inwerter I2 | 8,82 | 400 | 13,7 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,3972 | 100,0 | 440 | tak | < 5 | 0,03 | 1,05 | | |
| RPV | RAC3 | 10,08 | 400 | 15,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 57,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,1000 | 0,08 | 0,0046 | 0,2823 | 100,0 | 619 | tak | < 5 | 0,64 | 0,81 | | |
| RAC3 | Inwerter I3 | 10,08 | 400 | 15,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 2,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0035 | 0,08 | 0,0002 | 0,2893 | 100,0 | 604 | tak | < 5 | 0,02 | 0,83 | | |
| RPV | RAC4 | 10,08 | 400 | 15,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 66,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,1158 | 0,08 | 0,0053 | 0,3138 | 100,0 | 557 | tak | < 5 | 0,75 | 0,91 | | |
| RAC4 | Inwerter I4 | 10,08 | 400 | 15,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 2,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0035 | 0,08 | 0,0002 | 0,3208 | 100,0 | 545 | tak | < 5 | 0,02 | 0,94 | | |
| RPV | RAC5 | 8,19 | 400 | 12,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 66,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,1158 | 0,08 | 0,0053 | 0,3138 | 100,0 | 557 | tak | < 5 | 0,60 | 0,77 | | |
| RAC5 | Inwerter I5 | 8,19 | 400 | 12,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 2,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0035 | 0,08 | 0,0002 | 0,3208 | 100,0 | 545 | tak | < 5 | 0,02 | 0,79 | | |
| RPV | RAC6 | 12,80 | 400 | 19,9 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 43,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0754 | 0,08 | 0,0034 | 0,2334 | 125,0 | 749 | tak | < 5 | 0,62 | 0,78 | | |
| RAC6 | Inwerter I6 | 12,80 | 400 | 19,9 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0035 | 0,08 | 0,0002 | 0,2404 | 125,0 | 727 | tak | < 5 | 0,03 | 0,81 | | |
| RPV | RAC7 | 11,66 | 400 | 18,1 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 30,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0877 | 0,08 | 0,0024 | 0,2574 | 125,0 | 679 | tak | < 5 | 0,65 | 0,81 | | |
| RAC7 | Inwerter I7 | 11,66 | 400 | 18,1 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,2690 | 125,0 | 650 | tak | < 5 | 0,04 | 0,86 | | |
| RPV | RAC8 | 8,19 | 400 | 12,7 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 25,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0731 | 0,08 | 0,0020 | 0,2283 | 100,0 | 766 | tak | < 5 | 0,38 | 0,55 | | |
| RAC8 | Inwerter I8 | 8,19 | 400 | 12,7 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,2400 | 100,0 | 728 | tak | < 5 | 0,03 | 0,58 | | |
| RPV | RAC9 | 12,60 | 400 | 19,6 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 26,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0760 | 0,08 | 0,0021 | 0,2341 | 125,0 | 747 | tak | < 5 | 0,61 | 0,77 | | |
| RAC9 | Inwerter I9 | 12,60 | 400 | 19,6 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,2458 | 125,0 | 711 | tak | < 5 | 0,05 | 0,82 | | |
| RPV | RAC10 | 3,78 | 400 | 5,9 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 31,0 | B 16A | 16 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0906 | 0,08 | 0,0025 | 0,2632 | 80,0 | 664 | tak | < 5 | 0,22 | 0,38 | | |
| RAC10 | Inwerter I10 | 3,78 | 400 | 5,9 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 16A | 16 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,2748 | 80,0 | 636 | tak | < 5 | 0,01 | 0,40 | | |

C. OBLICZENIE OBCIĄŻALNOŚCI DŁUGOTRWALEJ, SPADKU NAPIĘCIA I SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA – BUDYNEK 8-1

| Skąd | Dokąd | Moc obl. | Napięcie | Kabel/Przewód | | | | | Zabezp | | | warunek lb≤ln≤lz | warunek lz ≥ k2*ln/1,45 | Rezystancja R/km | Rezystancja R | Reaktancja X/km | Reaktancja X | Impedancja Z | Ia prąd zadział. zabezpieczenia | Ik1 prąd zwarcia | warunek Ik1>Ia | Czs wyłączenia | Δu obwodu | ΣΔu | Uwagi |
|--------|--------------------|-------------|----------|---------------|----------|----------|----|---------|--------|-----|---------|---------------------|----------------------------|---------------------|------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------|------|-------------------|
| | | | | Ib prąd obc. | Typ | Przekrój | Iz | Długość | typ | In | wsp. k2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | [kW] | [V] | [A] | | [mm2] | | [m] | [A] | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rozdzielnica RG8-1 | | | | | | | | | | | | | 0,1121 | | 0,0426 | 0,1200 | | | | | | | | Wielkość założona |
| RG8-1 | RPV8-1 | 3,78 | 400 | 5,9 | YKYżo 5x | 10 | 60 | 2,0 | gG 32A | 32 | 1,6 | tak | tak | 1,7544 | 0,0035 | 0,08 | 0,0002 | 0,1266 | 153,0 | 1 381 | tak | < 5 | 0,01 | 0,01 | |
| RPV8-1 | RAC1 | 3,78 | 400 | 5,9 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 20,0 | B 16A | 16 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0585 | 0,08 | 0,0016 | 0,2405 | 80,0 | 727 | tak | < 5 | 0,14 | 0,15 | |
| RAC1 | Inwerter I1 | 3,78 | 400 | 5,9 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 16A | 16 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,2521 | 80,0 | 693 | tak | < 5 | 0,01 | 0,16 | |

D. OBLICZENIE OBCIĄŻALNOŚCI DŁUGOTRWALEJ, SPADKU NAPIĘCIA I SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA - BUDYNEK 10-1

| Skąd | Dokąd | Moc obl. | Napięcie | Kabel/Przewód | | | | | Zabezp | | | warunek lb≤ln≤lz | warunek lz ≥ k2*ln/1,45 | Rezystancja R/km | Rezystancja R | Reaktancja X/km | Reaktancja X | Impedancja Z | Ia prąd zadział. zabezpieczenia | Ik1 prąd zwarcia | warunek Ik1>Ia | Czs wyłączenia | Δu obwodu | ΣΔu | Uwagi |
|---------|-------------------|-------------|----------|---------------|-----------|----------|-----|---------|--------|-----|---------|---------------------|----------------------------|---------------------|------------------|--------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------|------|-------------------|
| | | | | Ib prąd obc. | Typ | Przekrój | Iz | Długość | typ | In | wsp. k2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | [kW] | [V] | [A] | | [mm2] | | [m] | [A] | [A] | - | , | | Ω/km | Ω | Ω/km | Ω | | [A] | [A] | | [s] | [%] | [%] | |
| | Rozdzielnica RG10 | | | | | | | | | | | | | | 0,1121 | | 0,0426 | 0,1200 | | | | | | | Wielkość założona |
| RG10 | RPV10-1 | 34,65 | 400 | 53,8 | 5x YLY 1x | 25 | 110 | 10,0 | gG 63A | 63 | 1,6 | tak | tak | 0,7018 | 0,0070 | 0,08 | 0,0008 | 0,1336 | 314,8 | 1 308 | tak | < 5 | 0,16 | 0,16 | |
| RPV10-1 | RAC1 | 12,60 | 400 | 19,6 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 35,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,1023 | 0,08 | 0,0028 | 0,3345 | 125,0 | 523 | tak | < 5 | 0,82 | 0,98 | |
| RAC1 | Inwerter I1 | 12,60 | 400 | 19,6 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,3461 | 125,0 | 505 | tak | < 5 | 0,05 | 1,02 | |
| RPV10-1 | RAC2 | 11,34 | 400 | 17,6 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 38,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,1111 | 0,08 | 0,0030 | 0,3519 | 125,0 | 497 | tak | < 5 | 0,80 | 0,96 | |
| RAC2 | Inwerter I2 | 11,34 | 400 | 17,6 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,3636 | 125,0 | 481 | tak | < 5 | 0,04 | 1,00 | |
| RPV10-1 | RAC3 | 10,71 | 400 | 16,6 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 43,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,1257 | 0,08 | 0,0034 | 0,3810 | 125,0 | 459 | tak | < 5 | 0,85 | 1,01 | |
| RAC3 | Inwerter I3 | 10,71 | 400 | 16,6 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,3927 | 125,0 | 445 | tak | < 5 | 0,04 | 1,05 | |

E. OBLICZENIE OBCIĄŻALNOŚCI DŁUGOTRWALEJ, SPADKU NAPIĘCIA I SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA – BUDYNEK 10-2

| Skąd | Dokąd | Moc obl. | Napięcie | Kabel/Przewód | | | | | Zabezp | | | warunek lb≤ln≤lz | warunek lz ≥ k2*I _n /1,45 | Rezystancja R/km | Rezystancja R | Reaktancja X/km | Reaktancja X | Impedancja Z | I _a prąd zadział. zabezpieczenia | I _{k1} prąd zwarcia | warunek I _{k1} >I _a | Czs wyłączenia | Δu obwodu | ΣΔu | Uwagi | |
|---------|-------------------|-------------|----------|--------------------------|----------|--------------------|----------------|---------|--------|----------------|---------|---------------------|---|---------------------|------------------|--------------------|-----------------|-----------------|--|---------------------------------|--|-------------------|--------------|------|-------|-------------------|
| | | | | I _b prąd obc. | Typ | Przekrój | I _z | Długość | typ | I _n | wsp. k2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | [kW] | [V] | [A] | | [mm ²] | | [m] | [A] | [A] | - | , | | Ω/km | Ω | Ω/km | Ω | | [A] | [A] | | [s] | [%] | [%] | | |
| | Rozdzielnica RG10 | | | | | | | | | | | | | | 0,1121 | | 0,0426 | 0,1200 | | | | | | | | Wielkość założona |
| RG10 | RPV10-2 | 41,59 | 400 | 64,6 | YKYżo 5x | 70 | 171 | 100,0 | gG 80A | 80 | 1,6 | tak | tak | 0,2506 | 0,0251 | 0,08 | 0,0080 | 0,1725 | 432,0 | 1 014 | tak | < 5 | 0,73 | 0,73 | | |
| RPV10-2 | RAC4 | 8,82 | 400 | 13,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 27,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0474 | 0,08 | 0,0022 | 0,2645 | 125,0 | 661 | tak | < 5 | 0,27 | 1,00 | | |
| RAC4 | Inwerter I4 | 8,82 | 400 | 13,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0035 | 0,08 | 0,0002 | 0,2714 | 125,0 | 644 | tak | < 5 | 0,02 | 1,02 | | |
| RPV10-2 | RAC5 | 7,88 | 400 | 12,2 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 23,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0404 | 0,08 | 0,0018 | 0,2508 | 125,0 | 697 | tak | < 5 | 0,20 | 0,94 | | |
| RAC5 | Inwerter I5 | 7,88 | 400 | 12,2 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0035 | 0,08 | 0,0002 | 0,2576 | 125,0 | 678 | tak | < 5 | 0,02 | 0,95 | | |
| RPV10-2 | RAC6 | 8,82 | 400 | 13,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 15,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0263 | 0,08 | 0,0012 | 0,1776 | 125,0 | 984 | tak | < 5 | 0,15 | 0,88 | | |
| RAC6 | Inwerter I6 | 8,82 | 400 | 13,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0035 | 0,08 | 0,0002 | 0,2714 | 125,0 | 644 | tak | < 5 | 0,02 | 0,90 | | |
| RPV10-2 | RAC7 | 7,25 | 400 | 11,3 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 15,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0263 | 0,08 | 0,0012 | 0,2233 | 125,0 | 783 | tak | < 5 | 0,12 | 0,86 | | |
| RAC7 | Inwerter I7 | 7,25 | 400 | 11,3 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0035 | 0,08 | 0,0002 | 0,2302 | 125,0 | 759 | tak | < 5 | 0,02 | 0,87 | | |
| RPV10-2 | RAC8 | 8,82 | 400 | 13,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 19,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0333 | 0,08 | 0,0015 | 0,1914 | 125,0 | 913 | tak | < 5 | 0,19 | 0,92 | | |
| RAC8 | Inwerter I8 | 8,82 | 400 | 13,7 | YKYżo 5x | 10 | 50 | 2,0 | B 25A | 25 | 1,45 | tak | tak | 1,7544 | 0,0035 | 0,08 | 0,0002 | 0,2714 | 125,0 | 644 | tak | < 5 | 0,02 | 0,94 | | |

F. OBLICZENIE OBCIĄŻALNOŚCI DŁUGOTRWALEJ, SPADKU NAPIĘCIA I SKUTECZNOŚCI ZADZIAŁANIA – BUDYNEK 12, WIATA

| Skąd | Dokąd | Moc obl. | Napięcie | Kabel/Przewód | | | | | Zabezp | | | warunek lb≤ln≤lz | warunek lz ≥ k2*ln/1,45 | Rezystancja | Rezystancja | Reaktancja | Reaktancja | Impedancja | Ia prąd zadział. zabezpieczenia | Ik1 prąd zwarcia | warunek Ik1>Ia | Czs wyłączenia | Δu obwodu | ΣΔu | Uwagi | |
|-------|-------------------|-------------|----------|---------------|----------|----------|----|---------|--------|-----|---------|---------------------|----------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------|------|-------|-------------------|
| | | | | Ib prąd obc. | Typ | Przekrój | Iz | Długość | typ | In | wsp. k2 | | | R/km | R | X/km | X | Z | | | | | | | | |
| | | | | [A] | | [mm2] | | [m] | [A] | [A] | - | | | Ω/km | Ω | Ω/km | Ω | | | | | | | | | [A] |
| | Rozdzielnica RG12 | | | | | | | | | | | | | | 0,1121 | | 0,0426 | 0,1200 | | | | | | | | Wielkość założona |
| RG12 | RPV12 | 10,08 | 400 | 15,7 | YKYżo 5x | 10 | 60 | 2,0 | gG 32A | 32 | 1,6 | tak | tak | 1,7544 | 0,0035 | 0,08 | 0,0002 | 0,1266 | 153,0 | 1 381 | tak | < 5 | 0,02 | 0,02 | | |
| RPV12 | RAC1 | 10,08 | 400 | 15,7 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 20,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0585 | 0,08 | 0,0016 | 0,2405 | 100,0 | 727 | tak | < 5 | 0,37 | 0,40 | | |
| RAC1 | Inwerter I1 | 10,08 | 400 | 15,7 | YKYżo 5x | 6 | 36 | 2,0 | B 20A | 20 | 1,45 | tak | tak | 2,9240 | 0,0058 | 0,08 | 0,0002 | 0,2521 | 100,0 | 693 | tak | < 5 | 0,04 | 0,43 | | |

Do obliczeń wykorzystano wzory :

Ik1=0.8*230/Z

R=(l)/(gamma*s)

deltaU=(√3*100*P*R)/(U^2)

deltaU=(200*P*R)/(U^2)

dla 3-faz

dla 1-faz

| | |
|--|--------|
| PROJEKTANT – INSTALACJE ELEKTRYCZNE | PODPIS |
| <div><div>mgr inż. Tomasz Surowiec</div><div>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń nr PDL/0074/POOE/07 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych – PDL/IE/0614/03</div></div> | |
| WSPÓŁPRACA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE | PODPIS |
| <div><div>inż. Gabriela Liniewicz</div></div> | |

KLAUZULA O ZASTOSOWANYCH MATERIAŁACH

Dobrane w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem konkretnych producentów zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. z dnia 20 lipca 2003r.) Celem nie jest ograniczanie konkurencji.

Projektant oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych materiałów i urządzeń niż zaprojektowane pod warunkiem, iż zastosowane materiały i urządzenia będą miały parametry takie jak przyjęte w obliczeniach lub pokazane na rysunkach. Obliczenia produkcji energii przeprowadzone są dla urządzeń podanych w niniejszej dokumentacji.

| PROJEKTANT – INSTALACJE ELEKTRYCZNE | PODPIS |
|--|--------|
| mgr inż. Tomasz Surowiec Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń nr PDL/0074/POOE/07 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych – PDL/IE/0614/03 | |

Oświadczenie

Oświadczam, że wykonany przeze mnie projekt elektryczny: „**Energia elektryczna ze źródeł odnawialnych na potrzeby Komunalnego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego Sp. z o.o. w Białymstoku**” jest kompletny i został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

| PROJEKTANT – INSTALACJE ELEKTRYCZNE | PODPIS |
|--|--------|
| mgr inż. Tomasz Surowiec Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń nr PDL/0074/POOE/07 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych – PDL/IE/0614/03 | |