

ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

- Strona tytułowa
- Spis zawartości opracowania
- Opis techniczny

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł	Numer
1	PLAN INSTALACJI PANELI NA DACHU. ARKUSZ 1.	
2	PLAN INSTALACJI PANELI NA DACHU. ARKUSZ 2.	
3	PLAN INSTALACJI PANELI NA DACHU. ARKUSZ 3.	
4	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ	
5	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.	
6	KONSTRUKCJA MONTAŻOWA PANELI	

SPIS TREŚCI

ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA	1
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
4. OGÓLNY OPIS INWESTYCJI STAN ISTNIEJĄCY.....	3
5. OPIS ROZWIĄZAŃ.....	4
6. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE.....	4
7. OPTYMIZERY PV	4
8. FALOWNIK.....	5
9. KONSTRUKCJE MOCUJĄCE PANELE	6
10. OKABLOWANIE W CZĘŚCI PRĄDU STAŁEGO DC	6
11. OKABLOWANIE W CZĘŚCI PRĄDU PRZEMIENNEGO AC	6
12. ROZDZIELNICA TWK BUDYNKU	6
13. ROZDZIELNICA TPV.....	6
14. OGRANICZENIE NADPRODUKCJI ENERGII.....	6
15. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.....	7
16. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA, PRZEPIĘCIOWA, PRZECIWPOŻAROWA.....	7
17. UKŁAD POMIAROWO – ROZLICZENIOWY	7
18. POMIARY	7
19. UWAGI KOŃCOWE.....	7

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora.
- Rzutu architektoniczne obiektu.
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 290, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku z późniejszymi zmianami, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz.690 + późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 0, poz. 462 z dnia 27.04.2012r.),
- Ustawa z dnia 27.03.2003 Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne (tekst jednolity Dz. U. Nr 80 z 2003 roku, poz. 717 + późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz. U z 2001 roku Nr 62, poz. 627 z późn. zm.),
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 września 2010 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach (Dz. U. 2010 nr 185, poz. 1243),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 10.109.719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 6 sierpnia 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, (Dz. U. 2009.124.1030),
- Eurokody PN EN 1990, PN EN 1991, PN EN 1992, PN EN 1993.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy 15,12 kWp w ramach zadania: „ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I NADBUDOWA - BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ [...] NA DZIAŁCE NR 1475/2 W MIEJSCOWOŚCI TENCZYNEK, GMINA KRZESZOWICE”

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż konstrukcji wsporczych,
- Montaż paneli fotowoltaicznych,
- Montaż optymizerów,
- Montaż inwerterów,
- Montaż monitoringu i zabezpieczeń,
- Budowę linii nN do istniejącej rozdzielnic budynku,

4. OGÓLNY OPIS INWESTYCJI STAN ISTNIEJĄCY

Projektowana instalacja fotowoltaiczna ma na celu pokrycie części potrzeb energetycznych budynku użyteczności publicznej. Energia elektryczna wyprodukowana w instalacji fotowoltaicznej zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku. Przedmiotowa instalacja fotowoltaiczna zostanie wpięta

w wewnętrzną sieć elektryczną budynku za układem pomiarowo-rozliczeniowym (licznikowym). Punktem wpięcia do instalacji nN budynku będą zaciski prądowe w rozdzielnicy SR głównej budynku.

5. OPIS ROZWIĄZAŃ

Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest odnawialnym źródłem energii, które wykorzystuje zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Zastosowane panele będą współpracowały z inwerterem (falownikiem) fotowoltaicznym. Łączna moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi 15,12 kWp. Energia elektryczna produkowana przez instalację będzie dostarczana do instalacji nN 0,4kV budynku, poprzez rozdzielnię główną SR. Rozdzielnia będzie miejscem przyłączenia instalacji do sieci. Pomiar rozliczeniowy będzie odbywał się poprzez licznik dwukierunkowy w miejscu przyłączenia obiektu do Zakładu Energetycznego. Zakład Energetyczny wymieni lub dostosuje istniejący układ pomiarowy w ramach zgłoszenia mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci – zgłoszenie instalacji do odbioru ZE poza zakresem opracowania.

6. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej projektuje się zastosowanie fabrycznie nowych monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy znamionowej min. 280 Wp każdy.

Projektuje się rozmieszczenie 54 sztuk paneli na dachu budynku. Planowana całkowita moc instalacji na budynku będzie wynosiła 15,12 kWp. Panele planuje się rozmieścić w sposób optymalny uwzględniając konstrukcję dachu, orientację dachu, elementy zacieniające. Projektuje się kąt pochylenia modułów równy 34 st. zgodny z kątem pochylenia dachu, w ekspozycji wschód-zachód. Moduły projektuje się ułożyć pionowo zgodnie z załączonym rysunkiem

Poniżej zestawiono dane paneli.

Tabela 1 Parametry elektryczne modułów

Parametr	Wartość	Jednostka
Moc maksymalna szczytowa P_{\max}	280	(Wp)
Tolerancja mocy wyjściowej P_{\max}	0/+4,99%	(%)
Napięcie przy mocy maksymalnej V_{MP}	31,00	(V)
Prąd przy mocy maksymalnej I_{MPP}	9,05	(A)
Napięcie jałowe (otwarty obwód) V_{oc}	38,00	(V)
Prąd zwarcia I_{sc}	9,65	(A)
Sprawność modułu η_m	17,21	(%)

Tabela 2 Materiały i komponenty modułów

Ogniwa słoneczne	Wymiary 156x156mm
Rozmieszczenie ogniw	60 ogniw (6/10)
Wymiary modułu	1640x992x38mm
Szkło	Szkło solarne o wysokiej przejrzystości grubość 3,2mm
Rama	Aluminium anodyzowane
Stopień ochrony przyłącza	IP67
Przewody przyłączeniowe	Technologia fotowoltaiczna przewód 4,0mm ² , 1000mm, MC4

7. OPTYMIZERY PV

Z uwagi na położenie paneli wschód-zachód, jak i możliwe zacienienie spowodowane kominami zaleca się zastosowanie optymyzerów, które niwelują efekty zacienienia. Zaleca się zastosowanie

optymizerów, które obniżają napięcie, oraz samoczynnie odłączają panele w przypadku wykrycia przeciążenia. Optymizery powinny być kompatybilne z falownikiem oraz panelami. Optymizery monitorują wydajność każdego modułu i przekazuje dane o wydajności do portalu monitorującego. Każdy optymizer mocy jest wyposażony w unikalną funkcję, która wyłączy automatycznie napięcie DC modułów, gdy inwerter lub zasilanie z sieci jest wyłączone.

8. FALOWNIK

W instalacji projektuje się zastosowanie fabrycznie nowego falownika o mocy min. 27.6 kW. Ma on na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Falownik w połączeniu z optymizerami musi charakteryzować się wysoką wydajnością. Inwerter wyposażony będzie w standardowe złączki MC4, co pozwala w sposób szybki i bezpieczny dokonywać przyłączenia paneli przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego stopnia ochrony. Falownik w wykonaniu naściennym w stopniu ochrony IP65, co gwarantuje należyłą odporność na warunki atmosferyczne oraz wysokie bezpieczeństwo użytkowników. Inwerter powinien być standardowo wyposażony w system kontroli izolacji w części DC, co pozwala eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach zapewniając wysokie bezpieczeństwo użytkownika.

Projektowany inwerter musi spełniać obowiązujące normy: bezpieczeństwa sieci, kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz jakości energii. Projektowany falownik został tak dobrany aby zapewnić optymalną wydajność instalacji PV oraz gwarancję poprawnej i skutecznej współpracy z siecią energetyczną. Instalację projektuje się tak, aby wypadkowe napięcie układu otwartego na szeregu modułów nie przekraczało maksymalnego napięcia dopuszczanego na wejściu przez falownik przy najniższej spodziewanej temperaturze pracy systemu. Dodatkowo wypadkowe napięcie punktu mocy maksymalnej na szeregu modułów nie może być niższe niż minimalne napięcie, dla którego falownik jest w stanie zaimplementować procedurę MPPT przy najwyższej spodziewanej temperaturze pracy systemu. Projektuje się zamontowanie falownika w środku rozdzielnic TPV. Rozdzielnicę wyposażać w dwa wentylatory oraz trzy kratki wywiewne. Poniżej dane techniczne falownika.

Tabela 3 Parametry elektryczne falowników DC

Parametr	Falownik 15 kW	Jednostka
Moc max. DC	20 250	(Wp)
Max. napięcie wejściowe	900	(V)
Ilość wejść DC	3	(-)
Max. prąd wejściowy na MPPT	22	(A)
Prąd zwarcia	22	(A)
Odłącznik	Tak	(-)

Tabela 4 Parametry elektryczne falowników AC

Parametr	Falownik 15 kW	Jednostka
Nominalna moc wyjściowa	15 000	(W)
Max. moc pozorna	15 000	(VA)
Max. prąd AC	23	(A)
Napięcie wyjściowe	380/220;400/230	(V)
Częstotliwość wyjścia	50/60 (+/-5)	(Hz)
Fazy zasilania	3	(-)
Sprawność europejska	97,6	(%)

9. KONSTRUKCJE MOCUJĄCE PANELE

Panele fotowoltaiczne zostaną ułożone na dachu na specjalnych konstrukcjach mocujących. Konstrukcje łączone są ze sobą w sekcje, w zależności od ilości montowanych paneli. Długość oraz szerokość każdej sekcji dostosowana jest do ilości montowanych paneli. Konstrukcja wykonana jest z aluminium klasy A2, zbudowana z szyn montażowych, oraz specjalnie dostosowanych do paneli zacisków, przytrzymujących panele. Konstrukcję dostosować do pokrycia dachu. Przykładowe rozwiązania oraz układ połączeń znajdują się na rysunku. Konstrukcja oraz łączenia nie może powodować przeciekania warstwy hydroizolacyjnej pokrycia dachu. Wszystkie elementy muszą być zabezpieczone antykorozyjnie. Maksymalny ciężar konstrukcji montażowych z panelami do 25 kg/m².

10. OKABLOWANIE W CZĘŚCI PRĄDU STAŁEGO DC

Okablowanie w części prądu stałego (pomiędzy panelami fotowoltaicznymi a falownikiem) zaprojektowano z użyciem przewodów jednożyłowych odpornych na działanie UV o przekroju co najmniej 6 mm². Zakończenie przewodów od strony paneli oraz inwerterów zostanie wykonane z użyciem wtyków MC-4.

11. OKABLOWANIE W CZĘŚCI PRĄDU PRZEMIENNEGO AC

Połączenie prądowe AC pomiędzy falownikiem fotowoltaicznym a rozdzielnicą TPV zostanie wykonane kablem elektroenergetycznym YKXS 5x10mm² 0.6/1kV w rurze elektroinstalacyjnej RL 47. Pomiędzy rozdzielnią TPV a miejscem wpięcia w RG prowadzić kabel YKXS 5x10mm² 0.6/1kV w rurze elektroinstalacyjnej RL 47.

12. ROZDZIELNICA TWK BUDYNKU

W rozdzielnicy SR zastosować rozłącznik bezpiecznikowy R 303 40A oraz wyłącznik różnicowo prądowy P304 40A 30 mA. Rozdzielnica SR będzie miejscem wpięcia instalacji fotowoltaicznej do sieci budynku.

13. ROZDZIELNICA TPV

W pomieszczeniu, zgodnie z rzutem, należy zabudować rozdzielnicę natynkową TPV wentylowaną mechanicznie. W rozdzielnicy zainstalować po stronie AC: wyłącznik nadprądowy TDZ-3C-40, wyłącznik nadprądowy TDZ-1B-6, ogranicznik przepięć AC TTV1+2-100-3P+N/PE, bezpośredni, trójfazowy, jednokierunkowy układ pomiarowy wytworzonej energii elektrycznej brutto z licznikiem TVO-F3-2 oraz po stronie DC w ograniczniki przepięć 2x DC DS60VGPV i rozłączniki bezpiecznikowe 2x VLC 16 DC 2p-L z wkładkami topikowymi cylindrycznymi CH 10 gPV 16A. Rozdzielnicę wyposażać wentylację mechaniczną min 3 wentylatory sterowane termostatem i 3 kratki wentylacyjne.

14. OGRANICZENIE NADPRODUKCJI ENERGII

W przypadku braku możliwości nadprodukcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej, w rozdzielnicy głównej za głównym układem pomiarowym zamontować licznik energii typu SE-ACT-0750 kompatybilny z falownikiem. Licznik komunikuje się z falownikiem i w przypadku nadprodukcji ogranicza jego moc niedopuszczając do poboru energii przez sieć zewnętrzną.

15. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Przedmiotowe połączenia wyrównawcze wykonać 1 x LgYżo 16mm² 450/750V, który należy prowadzić do miejscowej szyny wyrównawczej we wspólnych rurach wraz z przewodami do instalacji fotowoltaicznych.

Zaciski uziemiające falowników fotowoltaicznych należy połączyć z przewodem wyrównawczym kablem 1 x LgYżo 16mm² 450/750V.

Ograniczniki przepięć DC i AC należy połączyć z miejscową szyną wyrównawczą przewodem elektroenergetycznym 1 x LgYżo 16mm² 450/750V.

16. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA, PRZEPIĘCIOWA, PRZECIWPOŻAROWA

Ochronę przed przepięciami stanowią ograniczniki przepięć DC i AC zabudowane w rozdzielnicach TPV oraz DC i AC zabudowane w falowniku fotowoltaicznym.

Ochronę przeciwporażeń dla sieci AC zapewnia zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, stosowanie urządzeń o II klasie ochronności oraz zastosowanie wyłącznika różnicowoprądowego.

Ochronę przeciwporażeń dla sieci DC zapewnia stosowanie urządzeń o II klasie ochronności.

Falownik fotowoltaiczny posiada wbudowane zabezpieczenia, m. in. przed pracą, w przypadku, gdy wartości napięć fazowych lub międzyfazowych AC przekroczą dolną lub górną dopuszczalną wartość oraz, gdy wartości częstotliwości napięć fazowych lub międzyfazowych AC przekroczą dolną lub górną dopuszczalną wartość. Ponadto, falownik fotowoltaiczny rozpocznie tryb zasilania dopiero wtedy, gdy wartości napięć fazowych lub międzyfazowych AC oraz wartości ich częstotliwości, będą się zawierać w nastawionych zakresach.

Ochroną przeciwpożarową po stronie AC będzie główny wyłącznik przeciwpożarowy.

Ochroną przeciwpożarową po stronie DC będą optyimizery mocy zamontowane bezpośrednio przy panelach fotowoltaicznych oraz główny wyłącznik przeciwpożarowy. W przypadku włączenia główny wyłącznik przeciwpożarowy optyimizery ograniczają napięcie modułów fotowoltaicznych do 1V.

17. UKŁAD POMIAROWO – ROZLICZENIOWY

Licznik jednokierunkowy umieszczony w rozdzielnicy TPV ma charakter informacyjny.

Układ pomiarowo – rozliczeniowy będzie realizowany za pomocą licznika dwukierunkowego, który będzie stanowić własność OSD. Istniejący licznik zostanie zastąpiony/dostosowany przez operatora OSD do pracy z instalacją fotowoltaiczną. W przypadku braku możliwości oddawania energii do sieci zainstalować ogranicznik wpływu energii kompatybilny z falownikiem i panelami.

18. POMIARY

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary wymagane przepisami. Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem instalacji.

19. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

- Wykonanie prac powinno być zgodne z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami.

- Koniecznym jest przestrzeganie technologii montażu projektowanych urządzeń.
- Urządzenia po zakończeniu montażu należy skonfigurować do wzajemnej współpracy.
- Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń i materiałów niż zaprojektowane za zgodą projektanta pod warunkiem, **że ich parametry nie będą gorsze od zastosowanych w projekcie.**
- Zgodnie z Ustawą z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. nr 0 poz. 1409), wykonywanie robót budowlanych polegających na montażu urządzeń fotowoltaicznych zainstalowanej mocy elektrycznej do 40kW nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę ani nie wymaga zgłoszenia robót właściwemu organowi.
- Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia.
- Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.