

Biuro Inżynierskie Anna Gontarz-Bagińska

Nowy Świat ul. Nad Jeziorem 13, 80-299 Gdańsk

tel. 58 522-94-34; www.biagb.pl

biuro@biagb.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	ZEJŚCIE NA PLAŻĘ INSTALACJE ELEKTRYCZNE
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	ŁUKĘCIN KAT. V
NAZWA JED.EWID, OBRĘBU I NUMERY DZIAŁEK	JEDN. EWID. DZIWNÓW OBRĘB ŁUKĘCIN-2 DZIAŁKI NR 539/1
NAZWA INWESTOR I JEGO ADRES	AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM.STANISŁAWA STASZICA AL. MICKIEWICZA 30, 30-059 KRAKÓW

BRANŻA	PROJEKTANT	PODPIS
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	inż. Krzysztof Narkowicz upr. do projektowania nr POM/0024/ZHOE/15	15.02.2022

Spis treści

1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	3
1.1 Zasilanie wyposażenia terenu.	3
1.2 Słup fotowoltaiki	3
1.3 Zasilanie taśm LED	4
1.4 Zasilanie oświetlenia	4
1.5 Szafa SOZ	4
1.6 Linia kablowa oświetleniowa	5
1.7 Instalacja uziemiająca.....	5
2. Uwagi końcowe	6
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH	7
3. SPIS RYSUNKÓW	7

1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1.1 Zasilanie wyposażenia terenu.

Obiekt zasilany będzie z instalacji fotowoltaicznej z baterią akumulatorów pracującą w trybie OFF-GRID poprzez szafę zasilającą oświetlenie pomostu SOZ wyposażoną w elementy do sterowania oświetleniem oraz inwerter z obsługą ładowania akumulatora i bezpośredniego zasilania linie LED umieszczonych pod poręczą pomostu. Głównym założeniem jest utrzymanie oświetlenia pomostu przez min.10h do momentu rozładowania akumulatora.

W zakresie prac związanych z zagospodarowaniem terenu:

- przewiduje się budowę masztu sygnalizacyjnego na fundamencie określonym zgodnie z branżą konstrukcyjną;
- wykonanie uziemienia masztu poprzez bednarkę nierdzewną o profilu 25x4 prowadzoną do szafy SON i uziomami pionowymi o średnicy min.17mm i długości min.15m wykonanym ze stali nierdzewnej oraz przy słupie i przy szafce
- montaż paneli fotowoltaicznych wraz z szafą i inwerterem na maszcie sygnalizacyjnym;
- budowę linii kablowej H07RN-F 3x6mm² pomiędzy masztem a szafą SOZ w całości ułożoną w rurze osłonowej HDPE 40;
- montaż opraw aluminiowych dla listew LED pod poręczami;
- ułożenie taśm LED wraz z kablami zasilającymi typu H07RN-F 2x4mm² w rurze osłonowej HDPE-UV 32/2,9 ułożoną pod podestem łączonych z taśmami poprzez mufy rozgałęźne;

1.2 Słup fotowoltaiki

Słup należy dobrać do warunków panujących na brzegu i utrzymujący panele fotowoltaiczne zgodnie z parametrami zamówionych urządzeń. Należy zastosować słup o przeznaczeniu dla sygnalizacji świetlnej wykonany z stali ocynkowanej ogniowo i montowany na fundamencie zgodnie z wytycznymi branży konstrukcyjnej i wymaganiami producenta.

Słup trwale oznaczyć tabliczkami wskazującymi napięcie niebezpieczne, umieszczając go na słupie w sposób umożliwiający jego bezproblemowe rozpoznanie, przy użyciu farb trudnych do usunięcia z powłoki słupa, o kolorystyce wyraźnie kontrastującej do farby słupa.

Dobre słupy muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe słupów dla brzegowej strefy wiatrowej oraz opcję bezpieczeństwa biernego zgodnie z wymogami PN-EN-12767.

Słupy należy koniecznie uziemić poprzez wyprowadzenie bednarki ze stali nierdzewnej 25x4 na odległość około 2m od fundamentu a następnie zagłębić ją co najmniej 1m pod poziomo terenu a na końcu wykonać

uziom pionowy z pręta nierdzewnego o średnicy min.17mm i długości 6m do uzyskania rezystancji min.10 ohm.

Widok słupa wraz z podstawowymi specyfikacjami urządzeń na rysunku 04IE. Lokalizacja masztu zgodnie z rysunkiem 01IE.

1.3 Zasilanie taśm LED

Zasilanie taśm LED odbywać się będzie poprzez inwerter napięciem 24VDC liniami kablowymi ułożonymi na podejście w rurach osłonowych HDPE-UV 32/2,9 podłączonymi przelotowo z szafy SOZ linią kablową typu H07RN-F 2x4mm² zgodnie ze schematem. Rury osłonowe HDPE 32/2,9 mocować pod podestami uchwytami ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej.

Parametry taśm LED zgodnie szczegółami na rysunkach 02IE.

Szczegóły podłączenia zgodnie rysunkami 02IE i 03IE.

Lokalizacja poszczególnych odcinków taśm oraz puszek zasilających zgodnie z rysunkiem 02IE.

1.4 Zasilanie oświetlenia

Zasilanie oświetlenia będzie odbywać się z szafy SOZ przy której pod ziemią będzie znajdowała się bateria akumulatorów o pojemności 3000Wh zgodnie z zał.2 do projektu. W szafie zostaną zainstalowane 2 odłączniki odcinające zasilanie zarówno z akumulatora jak i od fotowoltaiki. Zasilanie będzie odbywało się zgodnie ze schematem oświetlenia, rysunek 03IE. Sterowanie oświetleniem będzie odbywało się przy użyciu zegara astronomicznego z programem tygodniowym. Układ sterowania oświetleniem umieszczony w panelu oświetleniowym przewiduje możliwość sterowania: ręcznego, zegarem astronomicznym, czujnikiem zmierzchu.

Obwód oświetlenia należy zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami bezpiecznikowymi dla prądu stałego gG6A.

Dla projektowanego obwodu oświetlenia określa się:

Moc szczytową $P_b = 0,48\text{kW}$

Prąd szczytowy $I_b = 20\text{A}$

1.5 Szafa SOZ

Szafa SOZ służąca do zasilania oświetlenia powinna być wykonana w obudowie z tworzyw sztucznych odpornych na UV o minimalnych parametrach:

- szczelności IP44;
- wytrzymałości IK09;
- prąd znamionowy 63A;

- prąd zwarciovowy wytrzymywany 15kA;
- odporność na UV;
- możliwość wykonana w obudowie stalowej malowanej proszkowo lub aluminiowej;

Przykładowy wygląd szafy oświetleniowej jak na rysunku 02IE.

1.6 Linia kablowa oświetleniowa

Projektuje się ułożenie linii kablowych według planu. Kable układać bezpośrednio na dnie wykopu, na głębokości 1m w stosunku do docelowej rzędnej terenu. Kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm przykryć folią koloru niebieskiego grubości min. 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kabel w wykopie, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Zaznaczone na planach odcinki projektowanego kabla wykonać w przepustach karbowanych z polietylenu twardego (PEH) z zachowaniem rur zapasowych (ilości przepustów w danym miejscu wskazana na rysunku PZT). Zgodnie z wymaganiami przepisów należy dokonać odbioru robót zanikowych przed zasypaniem wykopów.

Kabel należy oznaczyć co 10m opaskami kablowymi z tworzywa z trwale wygrawerowanym napisem np. „OŚWIETLENIE, YAKY 4xXXmm², [rok budowy]”.

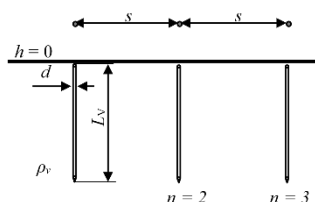
1.7 Instalacja uziemiająca

Słupy projektowane i istniejące, oznaczone na schemacie, należy wyposażyć w uziomy: pionowy ze stali nierdzewnej o wysokości 6m i poziomy o długości 2m - wykonane z bednarki nierdzewnej 25x4. Rezystancja uziomu powinna wynosić 10 Ohm lub być poniżej tej wartości. W przypadku nie osiągnięcia takiej wartości należy pogłębić uziom pionowy lub wykonać drugi równoległy w pewnym oddaleniu od słupa. Bednarke należy układać równolegle z trasą kabla zasilana słupów oświetleniowych.

Rezystancja rzędowego układu uziomów pionowych

wg BS 7430+A1-2015

Układ n uziomów pionowych o długości L, pograżonych w jednakowych odstępach s wzdłuż linii prostej.



$$R_t = \frac{1}{n} \frac{\rho_v}{2\pi L_v} \left[\ln \left(\frac{8L_v}{d} \right) - 1 + \frac{L_v}{s} 2 \ln \left(\frac{1,781n}{2,718} \right) \right]$$

L_v – długość uziomu pionowego,

ρ_v – rezystywność gruntu,

d – średnica uziomu pionowego,

n – liczba uziomów pionowych,

s – odstęp między uziomami

Długość uziomy L=15m

Średnica uziomu prętowego d=17,2mm

Rezystywność gruntu $\rho=200 \Omega\text{m}$ (wartość należy poprzedzić pomiarami w przed wykonawstwem w miejscu wykonywania uziomu)

Odstęp między uziomami $S=25\text{m}$

Liczba uziomów pionowych $n=2$

Przekrój bednarki $25 \times 4 \text{ mm}$

Obliczona rezystancja uziomu $R_t=8,91\Omega$

2. Uwagi końcowe

Po zakończeniu prac dokonać pomiarów skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania i rezystancji izolacji.

Wykonać pomiary rezystancji uziemienia i inne pomiary wymagane przez warunki techniczne.

Wszystkie użyte w projekcie nazwy typów i firm zostały użyte przykładowo, można zastąpić je innymi urządzeniami o niegorszych parametrach technicznych.

Wszystkie montowane materiały powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania na podstawie wymaganych w ustawie „Prawo Budowlane” certyfikatów, deklaracji zgodności lub aprobat technicznych.

Projektował:

inż. Krzysztof Narkowicz

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

Lp.	Nazwa	Jedn.	Ilość
1	Słup sygnalizacyjny wraz z fundamentem, zgodnie z dokumentacją techniczną	szt.	1
6	H07RN-F 2x4mm ²	m	150
7	H07RN-F 3x6mm ²	m	30
10	bednarka nierdzewna 4x25	m	15
11	uziom pionowy nierdzewny średnica 17mm długość	m	30
12	Profil pod poręcz drewnianą	m	50
14	rura osłonowa HDPE 40	m	25
15	rura osłonowa HDPE-UV 32	m	150
16	Taśma LED zgodnie z rysunkami 04IE i 05IE	m	50
17	szafa SOZ zgodnie z dokumentacją techniczną	szt.	1
18	Bateria akumulatorowa 12VDC min.1500Wh lub min.200Ahz	Szt.	2
19	Obudowa szczelna dla 2 akumulatorów	Szt.	1
20	Elementy drobne pomocnicze nie wykazane w dokumentacji	szt.	1

3. SPIS RYSUNKÓW

Nr rysunku	Nr arkusza	Nazwa rysunku
01IE		PLAN LOKALIZACJI MASZTU
02IE		RZUT LOKALIZACJI OŚWIETLENIA
03IE		SCHEMAT ZASILANIA OŚWIETLENIA
04IE		WIDOK SŁUPA POD FOTOWOLTAIKĘ
ZAL.1		SYMULACJA FOTOWOLTAIKI
ZAL.2		OBLICZENIA POJEMNOŚCI AKUMULATORÓW

OZNACZENIA

SŁUP Z PANELAMI FOTOWOLTAICZNYMI

SZAFKA ZASILANIA OŚWIETLENIA

KABLOWA LINIA ZASILAJĄCA 230V AC

PROJEKTOWANA KŁADKA ZEJŚCIOWA
NA PLAŻĘ W FORMIE SCHODÓW TERENOWYCH
WYKONANYCH Z DREWNA MODRZEWIOWEGO

PROJEKTOWANA ZABEZPIECZENIE SKŁONU KLIFU
KOSZAMI GABIONOWYMI Z WYPEŁNIENIEM
KAMIENIEM SORTOWANYM

OBRYŚ FUNDAMENTU

SŁUP

PANEL FOTOWOLTAICZNY

"PODZIEMNY" REZERWOWY
ODCINEK KŁADKI
539/1
6x0,170x0,300

N

GRANICA ZABUDOWY WEDŁUG
DECYZJI O WARUNKACH ZABUDOWY

ISTNIEJĄCA KŁADKA
ZEJŚCIOWA NA PLAŻĘ
PRZEZNACZONA DO ROZBIÓRKI

LOKALIZACJA
SŁUPA Z PANELAMI
FOTOWOLTAICZNYMI

SZAFKA ZASILANIA
OŚWIETLENIA POMOSTU

PODEST WIDOKOWY
KŁADKI ZEJŚCIOWEJ NA PLAŻĘ

539/2
Ls

ISTNIEJĄCE DOJŚCIE DO
KŁADKI ZEJŚCIOWEJ NA PLAŻĘ
POZOSTAJĄCE BEZ ZMIAN

Rys. Nr 011E

02-2022

PLAN
LOKALIZACJI MASZTU
skala 1:250

ARCHITEKTURA

BUDOWA ZEJŚCIA NA PLAŻĘ
W ŁUKĘCINIE GM. DZIWNÓW

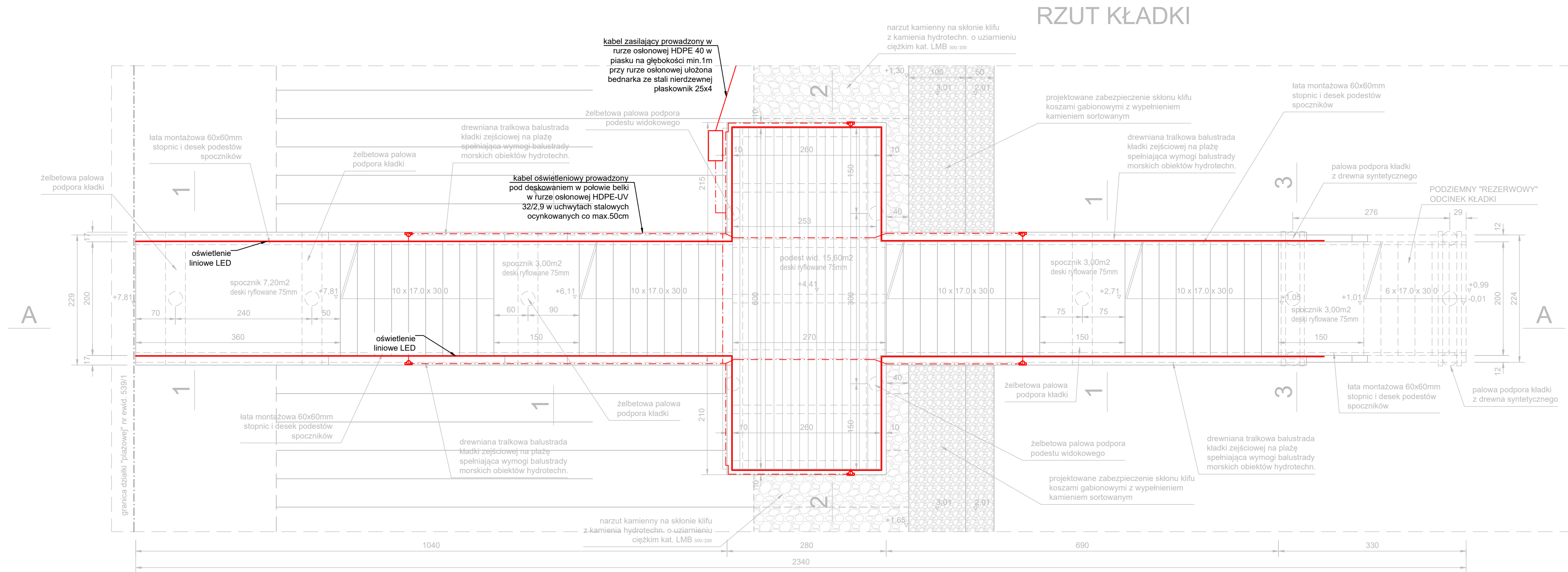
BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA
80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

Projektant:

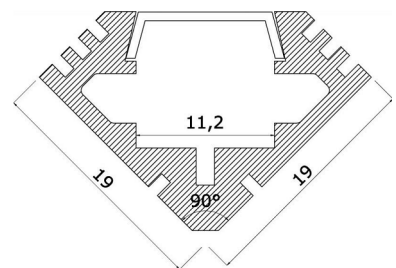
inż. Krzysztof Narkowicz

Nr upr. POM/0024/ZHOE/15
w specjalności instalacje elektryczne

6.4



Profil do montażu taśm LED pod poręczą drewnianą.



Specyfikacja:

- profil aluminiowy do mocowania przez bezpośrednie przykręcanie do konstrukcji
- lub mocowana przy użyciu metalowych mocowań
- strumień światła skierowany pod kątem 45°
- do stosowania na zewnątrz
- osłona mleczna nieprzezroczysta z tworzywa sztucznego
- odporna na temperaturę w zakresie -20°C do 60°C
- posiadająca certyfikat CE
- docinana na konkretny wymiar z dedykowanymi zaślepkami i łącznikami

Taśma LED do profilu i montażu w poręczy

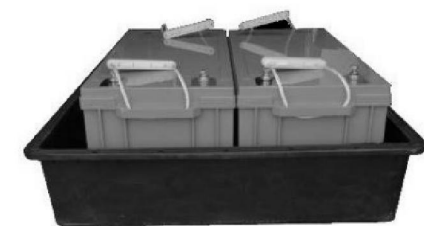
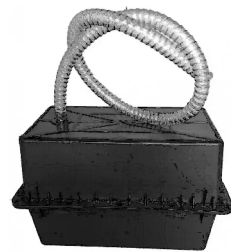


Specyfikacja:

- taśma LED do użytku zewnętrznego o IP65
- temperatura barwowa 2700K-3200K
- minimum 120 diod SMD na 1m taśmy
- Kąt świecenia: 120°
- Zasilanie: 12V DC
- Pobór mocy: 9,0W/m
- Strumień światła: 3-3,5 lm/dioda
- odporna na temperaturę w zakresie -20°C do 60°C
- Gwarancja: 24 miesiące
- Certyfikacja: CE, RoHS

- Mufa rozgałęźna do połączeń pod mostem, przymocowana do konstrukcji stalowej pomostu
- kabel oświetleniowy prowadzony pod deskowaniem w połowie belki w rurze osłonowej HDPE-UV 32/2,9 w uchwytach stalowych ocynkowanych co max.50cm

Obudowa szczelna dwóch akumulatorów



Specyfikacja:

- Wykonana z tworzywa sztucznego lub stali nierdzewnej.
- Całkowicie wodoszczelna min. IP67.
- Śruby montażowe wykonane ze stali nierdzewnej.
- Wyjście na przewody wzmacnione drutem ze stali nierdzewnej.
- Wyprowadzenia przewodów szczelne
- wymiary zewnętrzne min. 610x590x270
- wymiar wewnętrzny min. 550x520x255

2x akumulator bezobsługowy do fotowoltaiki

Specyfikacja:

- Wykonana z tworzywa sztucznego.
- bezobsługowy
- napięcie pracy 12V DC, prąd ładowania max.50A
- możliwa praca równoległa 2 jednostek
- pojemność min.1500Wh lub 200Ah
- wymiary max. 350x180x240

Uchwyt do rur



Specyfikacja:

- stalowy ocynkowany lub ze stali nierdzewnej
- przystosowany do montażu na zewnątrz
- mocowany na wkręty odporne na korozję z łbami TORX
- wielkość uchwytu zgodnie z zastosowanymi rurami osłonowymi

Minimalne wymagania dla falownika:

Specyfikacja:

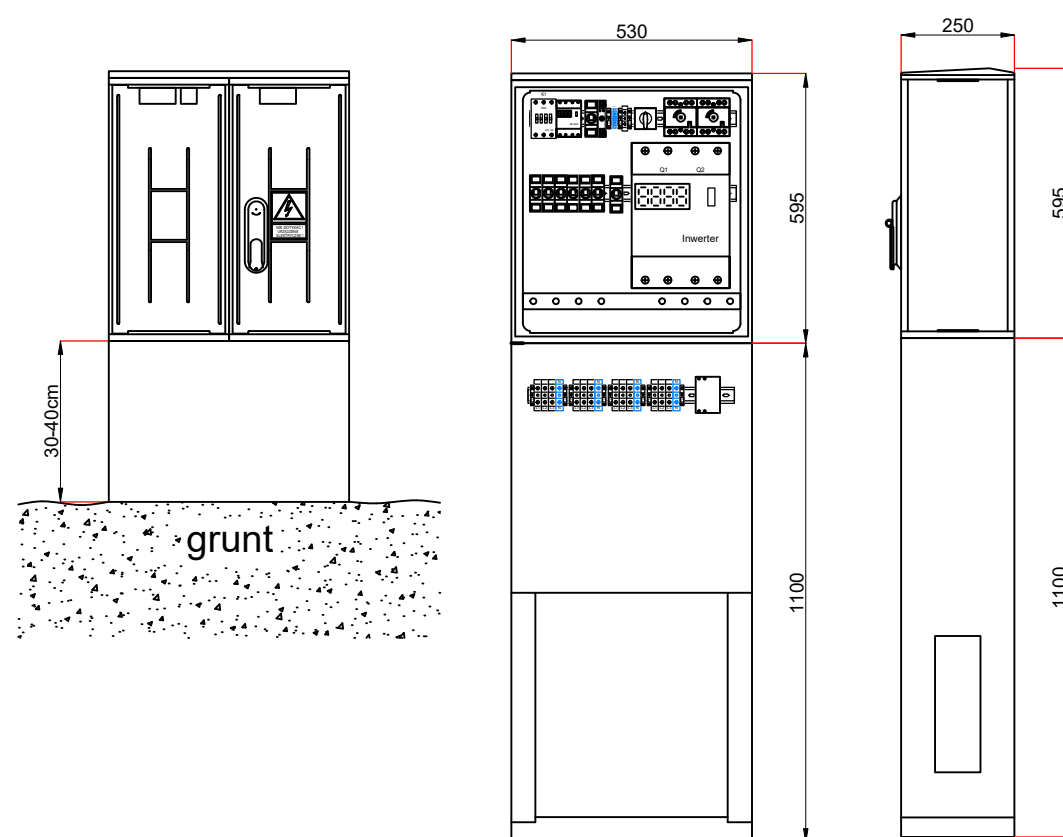
- Liczba trackerów MPP: 1
- Maks. prąd wejściowy (Idc max) : 13,3A
- Maks. prąd zwarcia dla pola modułów: 20A
- Zakres napięcia wejściowego (Udc min - Udc max): 120-420
- Napięcie rozpoczęcia pracy (Udc start): 140V
- Użyteczny zakres napięć MPP: 120-335V
- Liczba przyłączy prądu stałego: 2
- Maks. moc generatora (Pdc max): 3,0 kWpeak
- Moc znamionowa prądu przemiennego (Pac.r): 1500W
- Maks. moc wyjściowa: 1500 VA
- Prąd wyjściowy AC (Iac nom): 6,5A
- Prąd ładowania akumulatora DC 24V, max. 60A
- Przyłącze sieciowe (zakres napięcia): 1~NPE 230 V (+17% / -20%)(nie przewiduje się włączenia do sieci elektroenergetycznej, działanie jako wyspa zasilająca)
- Częstotliwość (zakres częstotliwości): 50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)
- Współczynnik zawartości harmonicznych THD: <4%
- Współczynnik mocy (cos φac.r): 0.85 - 1 ind. / poj.
- Stopień ochrony: IP 65
- Klasa ochrony: 1
- Kategoria przepięciowa: (DC/AC) 2) 2 / 3
- Pobór energii w nocy: < 1 W
- Koncepcja falownika: Transformator wysokiej częstotliwości (HF)
- Chłodzenie: Regulowana wymuszona wentylacja
- Montaż: wewnątrz i na zewnątrz budynków
- Zakres temperatury otoczenia: od -25 do +50°C
- Dopuszczalna wilgotność powietrza: od 0 do 100%
- Technologia przyłączenia prądu stałego 3x DC+ oraz 3x DC - przyłącza śrubowe 2,5 mm² - 16 mm²
- Technologia przyłączenia prądu przemiennego 3-stykowe zaciski śrubowe 2,5 mm² - 16 mm²

Minimalne wymagania dla zasilacza:

Specyfikacja:

- Napięcie wejściowe 230V AC
- Maks. prąd wejściowy : 6A
- Napięcie wyjściowe stabilizowan : 24V DC
- Maks. prąd wyjściowy : 24ADC
- Maks. moc zasilanych urządzeń 500W
- Klasa ochrony II
- ochrona IP20

WIDOK SZAFY ZASILAJĄCEJ



ELEMENTY KONSTRUKCYJNE KŁADKI ZEJŚCIOWEJ NA PLAŻĘ
PROJEKTUJE SIĘ Z DREWNA MODRZEWIEGO KLASY MIN. C24

ZŁĄCZA CIESIELSKIE TYPOWE, Z WYKORZYSTANIEM
ŚRUB I WKRĘTÓW DO DREWNA, ZE STALI NIERDZEWNEJ

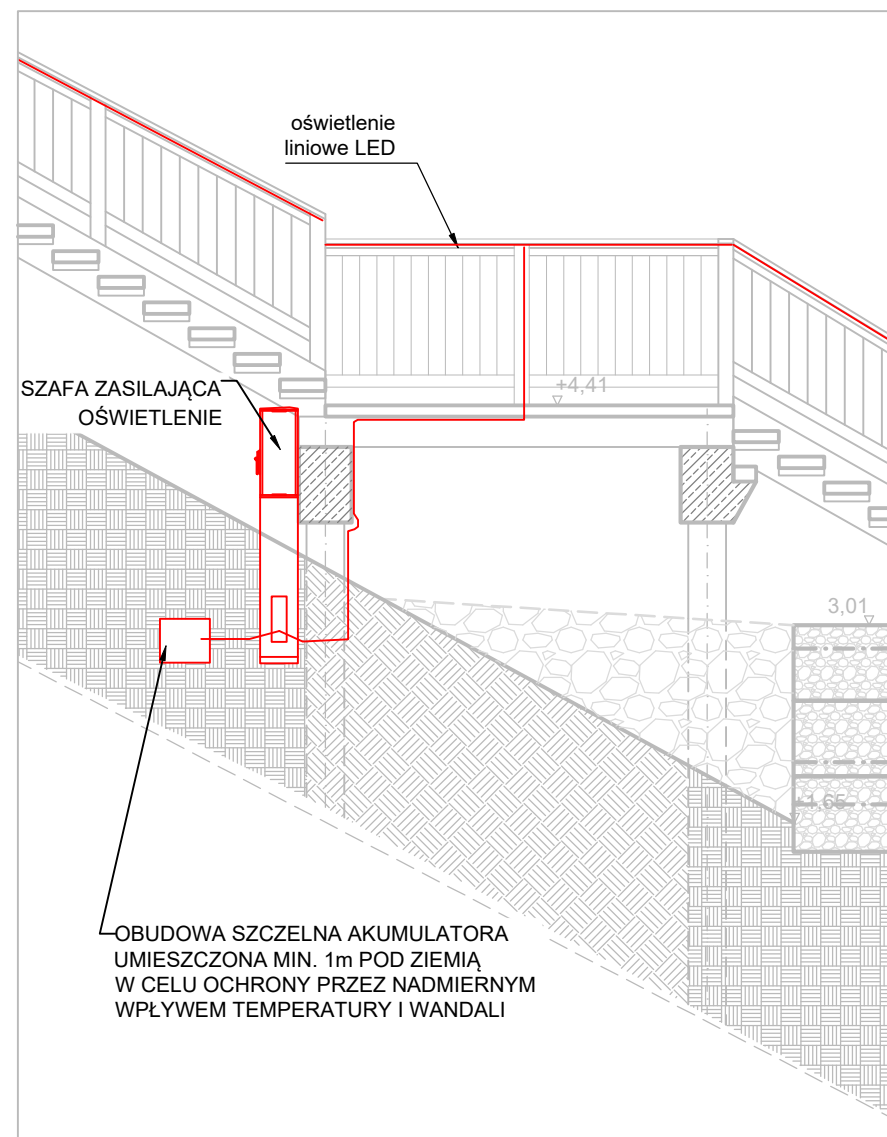
PODPORY NADZIEMNEJ CZĘŚCI KŁADKI STANOWIĄ ŻELBETOWE
OCZEPY ORAZ PAŁE WIERCONE Z BETONU KLASY MIN. C30/37

PODPORY PODZIEMNEJ CZĘŚCI KŁADKI STANOWIĄ PAŁOWE
KONSTRUKCJE WSPORCZE Z DREWNA SYNTETYCZNEGO

+4,41 RZĘDNE PROJEKTOWANE KŁADKI ZEJŚCIOWEJ NA PLAŻĘ
ORAZ INNYCH ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA

+1,16 ISTNIEJĄCE RZĘDNE TERENU

PRZEKRÓJ Z LOKALIZACJĄ
SZAFY ZASILAJĄCEJ



Rys. Nr 02IE

02-2022

RZUT
LOKALIZACJI
OŚWIELENIA

ARCHITEKTURA

PROJEKT ZEJŚCIA NA PLAŻĘ
W ŁUKĘCINIE GM. DZIWNÓW

BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA
80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

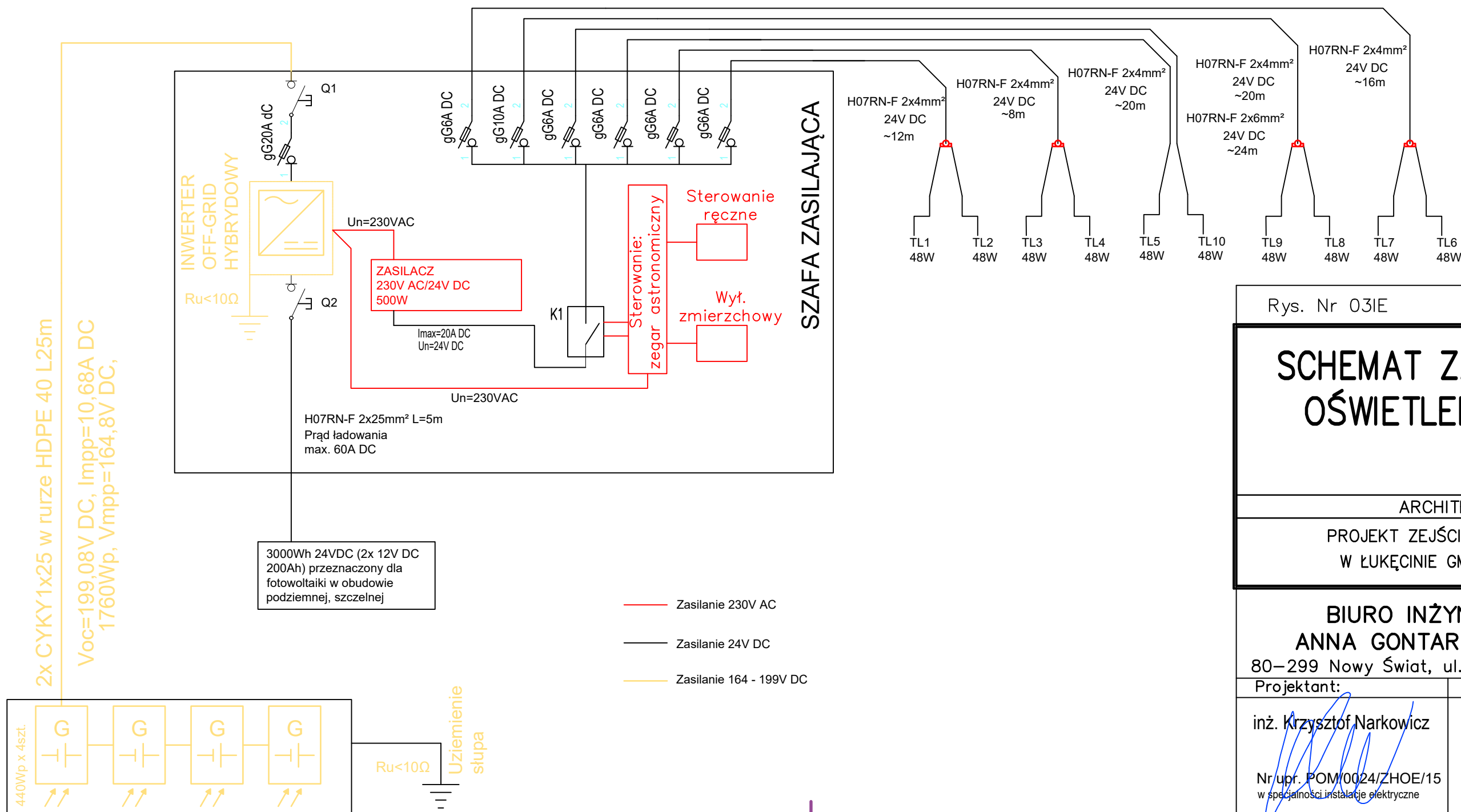
Projektant:

inż. Krzysztof Narkowicz

Nr. upr. POM/00024/ZHOE/15
w sp. z o.o. z siedzibą w Łukęcinie

OBLICZENIA I DOBÓR LINII ZASILAJĄCYCH

Lp.	Nazwa odbioru	Moc P [kW]	Prąd szczytowy Ib	Prąd zabezpie- czenia Ib (A)	nastawa zwarciowa	Tyk kabla lub przewodu Smm2	Obciążaln ość długotrwał a Idd	współcz ynnik korekcy jny kg	Iloczyn obciążaln ości i współczy Idd x kg	Dobór ze względu na przeciążenie I wył < Iz x kg x 1.45			Długość linii [m]	spadek napięcia (< 4%) ΔU%
1	2	3	7	8	9	10	11	12	13	14			15	16
1	Szafa zasilająca ~160V DC	0,48	3,0	10	1,6	H07RN-F 3x25	43	1	43	16,0	<	62,4	25	0,17
2	TL10 (24V DC)	0,048	2,0	6	1,6	H07RN-F 2x4	18	1	18	9,6	<	26,1	24	1,55
3	TL8 i TL9 (24V DC)	0,10	4,0	6	1,6	H07RN-F 2x4	18	1	18	9,6	<	26,1	20	2,58



Rys. Nr 03IE

02-2022

SCHEMAT ZASILANIA
OŚWIETLENIA

ARCHITEKTURA

PROJEKT ZEJŚCIA NA PLAŻĘ
W ŁUKĘCINIE GM. DZIWNÓW

BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA
80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

Projektant:

inż. Krzysztof Narkowicz

Nr upr. POM/0024/ZHOE/15
w specjalności instalacje elektryczne

Minimalne wymagania dla słupa sygnalizacyjnego:

Specyfikacja:

- wysokość: 6m
- przeznaczenie: maszt sygnalizacji świetlnej wyposażony w wysięgniki
- fundament: kontwa zatopiona w fundamencie zgodnie z wytycznymi konstruktora
- mocowanie do fundamentu: flansa z wzmocnionym połączeniem ze słupem
- materiał słupa: blachy stalowej kształtowanej w stożek o stałej zbieżności, grubość dobrana przez dostawcę słupa do obciążeń strefy wiatrowej II
- ochrona przed korozją: powłoka cynkowa nanoszona zanurzeniowo na zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie słupa zgodnie z normą PN EN ISO 1461

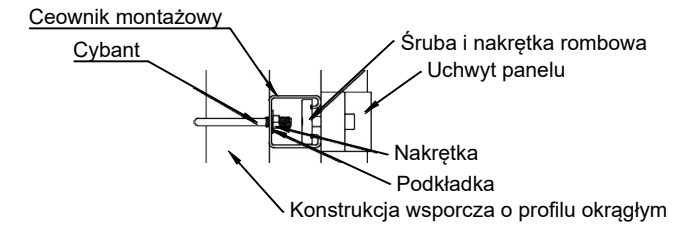
Minimalne wymagania dla falownika:

Specyfikacja:

- Liczba trackerów MPP: 1
- Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$): 13,3A
- Maks. prąd zwarcia dla pola modułów: 20A
- Zakres napięcia wejściowego ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$): 120-420V
- Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$): 140V
- Użyteczny zakres napięć MPP: 120-335V
- Liczba przyłączy prądu stałego: 2
- Maks. moc generatora ($P_{dc\ max}$): 3.0 kWpeak
- Moc znamionowa prądu przemiennego ($P_{ac,r}$): 1500W
- Maks. moc wyjściowa: 1500 VA
- Prąd wyjściowy AC ($I_{ac\ nom}$): 6,5A
- Przyłącze sieciowe (zakres napięcia): 1~NPE 230 V (+17% / -20%)(nie przewiduje się włączenia do sieci elektroenergetycznej, działanie jako wyspa zasilająca)
- Częstotliwość (zakres częstotliwości): 50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)
- Współczynnik zawartości harmonicznych THD: <4%
- Współczynnik mocy ($\cos \phi_{ac,r}$): 0.85 - 1 ind. / poj.
- Stopień ochrony: IP 65
- Klasa ochronności: 1
- Kategoria przepięciowa: (DC/AC) 2 / 3
- Pobór energii w nocy: < 1 W
- Koncepcja falownika: Transformator wysokiej częstotliwości (HF)
- Chłodzenie: Regulowana wymuszona wentylacja
- Montaż: wewnątrz i na zewnątrz budynków
- Zakres temperatury otoczenia: od -25 do +50°C
- Dopuszczalna wilgotność powietrza: od 0 do 100%
- Technologia przyłączenia prądu stałego 3x DC+ oraz 3x DC - przyłącza śrubowe 2,5 mm² - 16 mm²
- Technologia przyłączenia prądu przemiennego 3-stykowe zaciski śrubowe 2,5 mm² - 16 mm²

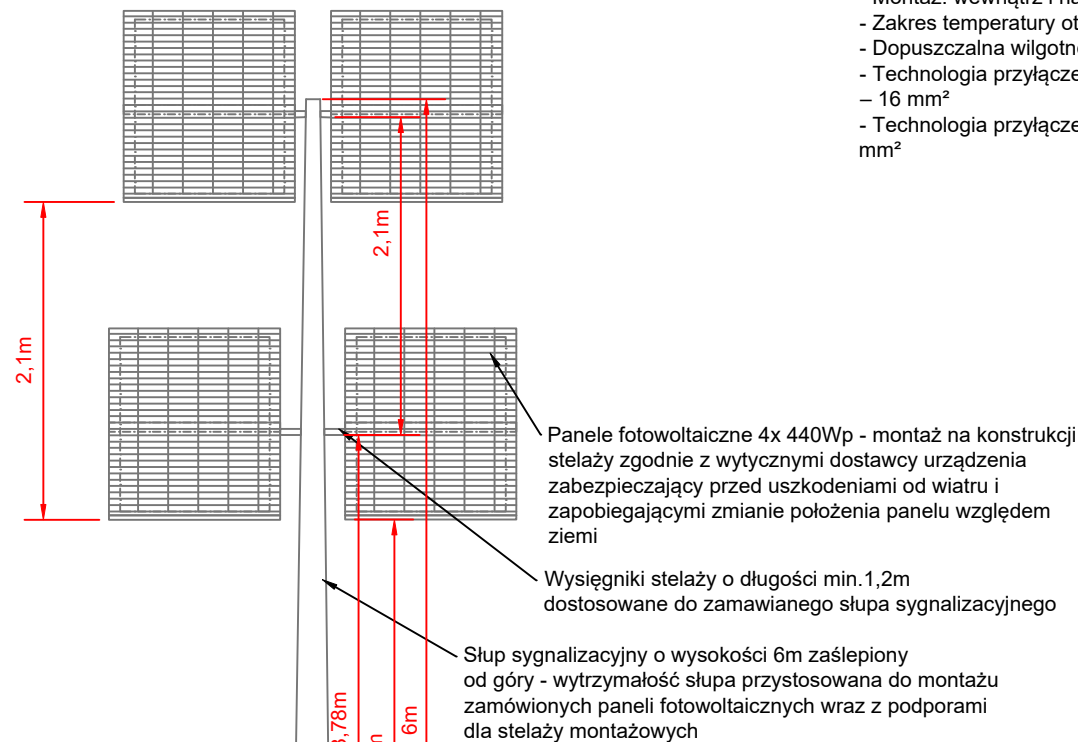
Konstrukcja do montażu paneli na rurze słupa

Specyfikacja:



Ilość materiału dla 1 panelu:

- Ceownik montażowy - 4,4m
- Cybant - 2szt
- Uchwyt panelu - 4szt
- Śruba z nakrętką rombowa - 4szt
- Nakrętka do cybantu - 4szt
- Podkładka do cybantu - 4szt



Minimalne wymagania dla paneli fotowoltaicznych:

Specyfikacja:

- Ogniwa Half-cut cell mono, 2 stringi 72 ogniwa połączone szeregowo
- Szyba przednia antyrefleksyjna z hartowanego szkła o wysokiej transmisji i niskiej zawartości żelaza, grubości 3,2 mm
- Moc maksymalna P_{max} : 440 Wp
- Napięcie obwodu otwartego V_{oc} : 49,77 V
- Prąd obwodu zamkniętego I_{sc} : 11,49 A
- Napięcie w punkcie maksymalnej mocy V_{mpp} : 41,20 V
- Natężenie prądu w punkcie maksym. mocy I_{mpp} : 10,68 A
- Wydajność modułu η_m : 19,9 %
- Moc maksymalna P_{max} : 329,21 Wp
- Napięcie obwodu otwartego V_{oc} : 46,67 V
- Prąd obwodu zamkniętego I_{sc} : 9,30 A
- Napięcie w punkcie maksymalnej mocy V_{mpp} : 38,46 V
- Natężenie prądu w punkcie maksym. mocy I_{mpp} : 8,56 A
- Wymiary max: 2108mm x 1048mm x 40mm
- Masa: 25,5kg
- Współczynniki temperaturowe:
 - P_{max} - 0,347%/°C
 - V_{oc} - 0,263%/°C
 - I_{sc} - 0,032%/°C
- Współczynniki graniczne:
 - Maksymalne napięcie systemu 1 500 V DC
 - Ochrona przed przepięciami 20 A
 - Zakres temperatury -40 do 85°C
 - Maksymalne obciążenie mechaniczne (śnieg/wiatr) 2 400 Pa
 - Przetestowane obciążenie śniegiem (Test wg IEC61215*) 5 400 Pa

Rys. Nr 04IE

02-2022

WIDOK SŁUPA POD FOTOWOLTAIKĘ

ARCHITEKTURA

PROJEKT ZEJŚCIA NA PLAŻĘ
W ŁUKĘCINIE GM. DZIWNÓW

BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA
80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

Projektant:

inż. Krzysztof Narkowicz

Nr upr. POM/0024/ZHOE/15
w specjalności instalacje elektryczne

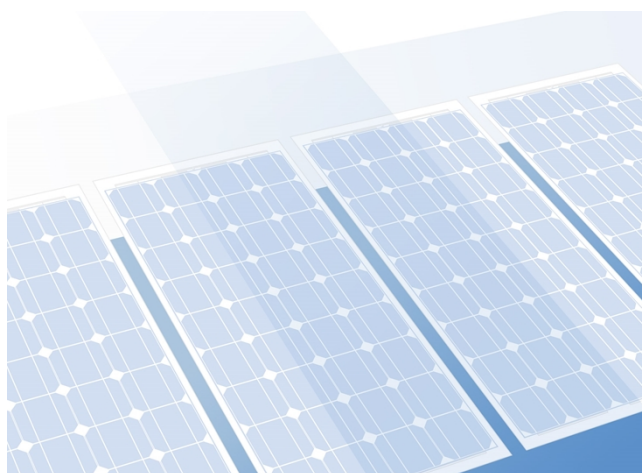
Nr oferty: 158 Lukęcin

2021-11-04

Twój system fotowoltaiczny

Adres instalacji

Lukęcin

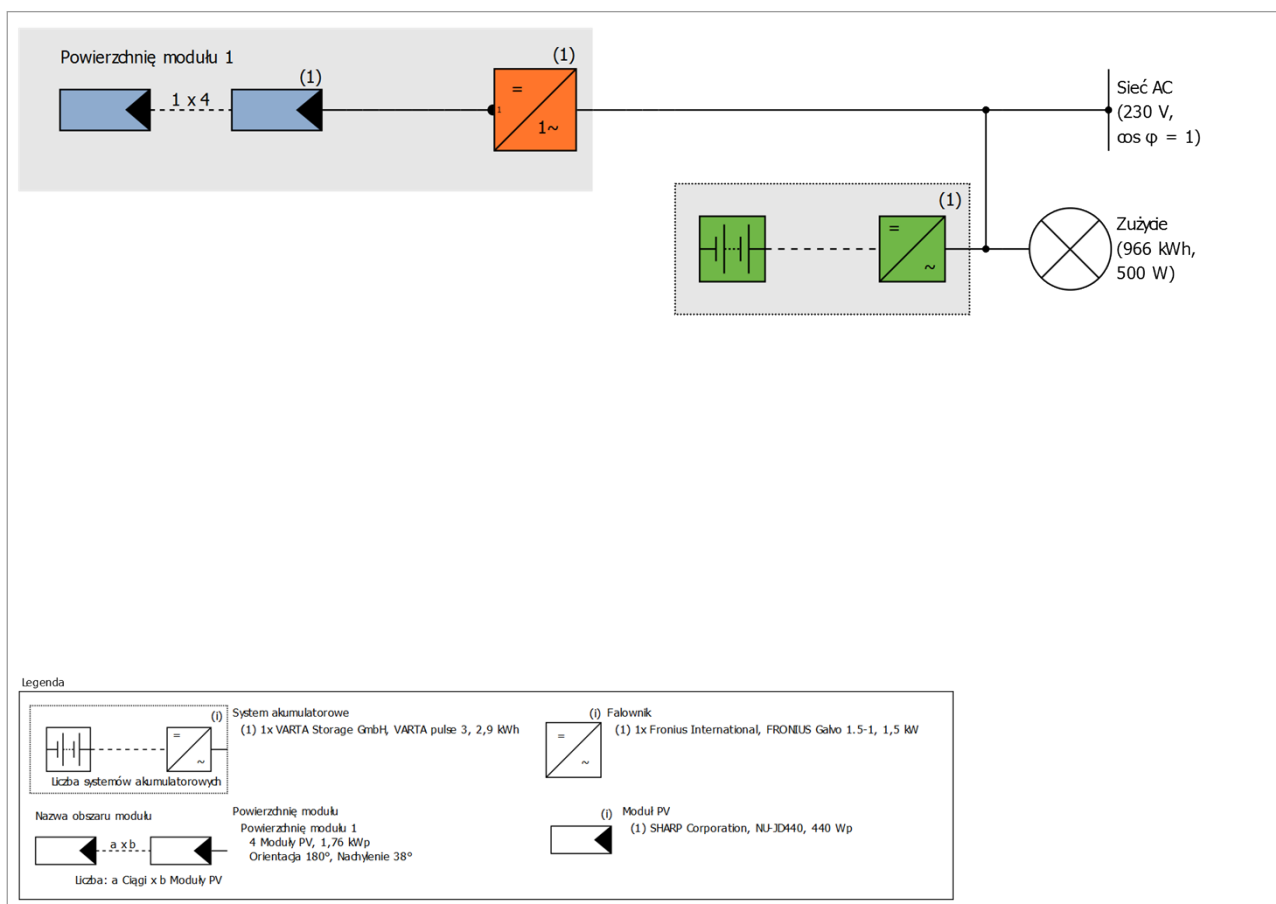


Przegląd projektu

Instalacja PV

Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi systemami akumulatorowymi

Dane klimatyczne	Gdansk/Rebiechowo, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1
Moc generatora PV	1,76 kWp
Powierzchnia generatora PV	8,8 m ²
Liczba modułów PV	4
Liczba falowników	1
Liczba systemów akumulatorowych	1



Ilustracja: Schemat instalacji

Prognoza uzysku

Prognoza uzysku

Moc generatora PV	1,76 kWp
Spec. uzysk roczny	1 083,94 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	88,44 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	1 922 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	0 kWh/Rok
Ładowanie akumulatora	752 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	1 170 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	38,7 %
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	851 kg / rok
Stopień samowystarczalności	67,1 %

Opłacalność

Twój zysk

Całkowite koszty inwestycji	0,00 zł
Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	267,13 %
Okres amortyzacji	0,0 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0 zł/kWh
Bilansowanie / koncepcja zasilania	Zasilanie nadmiarowe

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

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

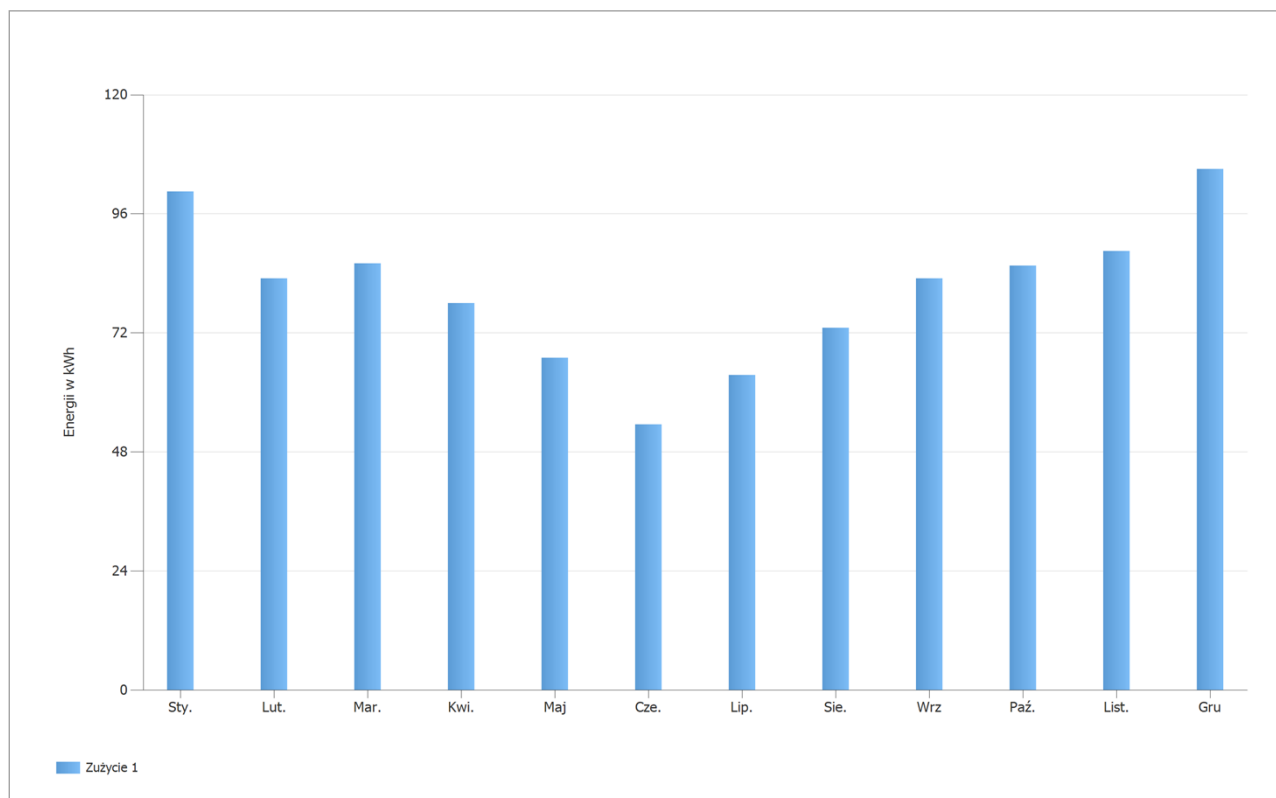
Rodzaj instalacji	Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi systemami akumulatorowymi
-------------------	---

Dane klimatyczne

Lokalizacja	Gdansk/Rebiechowo, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Zużycie

Zużycie całkowite	966 kWh
Żarówka 1,5kW mocy	966 kWh
Maksimum obciążenia	0,5 kW



Ilustracja: Zużycie

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Powierzchnię modułu 1

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Powierzchnię modułu 1

Nazwa	Powierzchnię modułu 1
Moduły PV	4 x NU-JD440 (v3)
Producent	SHARP Corporation
Nachylenie	38 °
Orientacja	Południe 180 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	8,8 m ²

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Powierzchnię modułu 1
Falownik 1	
Model	FRONIUS Galvo 1.5-1 (v1)
Producent	Fronius International
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	117,3 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 4

Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz	1
Napięcie sieciowe pomiędzy przewodem fazowym a zerowym	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Systemy akumulatorowe

System akumulatorowe

Model	VARTA pulse 3 (v2)
Producent	VARTA Storage GmbH
Liczba	1
Falownik do ładowania akumulatora	
Rodzaj połączenia	Podłączenie AC
Moc znamionowa	1,6 kW
Akumulator	
Producent	VARTA Storage GmbH
Model	VARTA 3.3 (v1)
Liczba	1
Energia akumulatorów	2,9 kWh
Typ akumulatora	Tlenek litowo-niklowo-manganowo-kobaltowy/grafit

Wyniki symulacji

Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	1,76 kWp
Spec. uzysk roczny	1 083,94 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	88,44 %
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	1 922 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	0 kWh/Rok
Ładowanie akumulatora	752 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	1 170 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	38,7 %
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	851 kg / rok

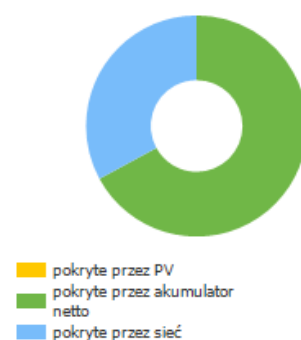
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)



Urządzenie

Urządzenie	967 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	14 kWh/Rok
Zużycie całkowite	980 kWh/Rok
pokryte przez PV	0 kWh/Rok
pokryte przez akumulator netto	658 kWh/Rok
pokryte przez sieć	323 kWh/Rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	67,1 %

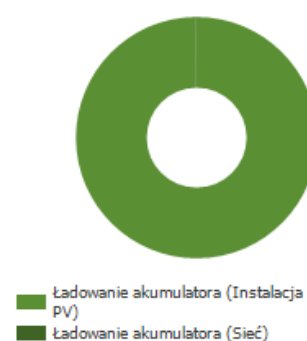
Zużycie całkowite



System akumulatorowe

Ładowanie na początku	3 kWh
Ładowanie akumulatora (łącznie)	753 kWh/Rok
Ładowanie akumulatora (Instalacja PV)	752 kWh/Rok
Ładowanie akumulatora (Sieć)	1 kWh/Rok
Energia akumulatora do pokrycia zużycia	659 kWh/Rok
Utraty przez ładowanie/rozładowanie	92 kWh/Rok
Straty w baterii	5 kWh/Rok
Obciążenie cykliczne	5,1 %
Okres trwałości eksploatacyjnej	19 Lata

Ładowanie akumulatora (łącznie)

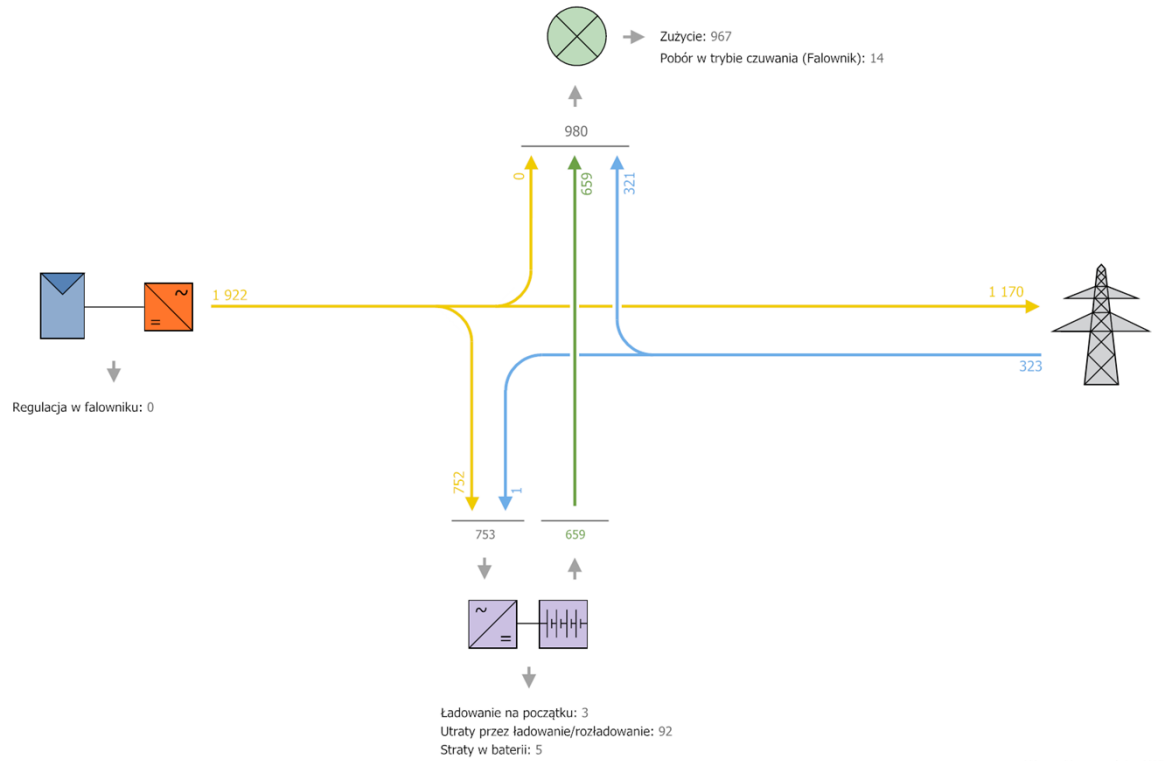


Stopień samowystarczalności

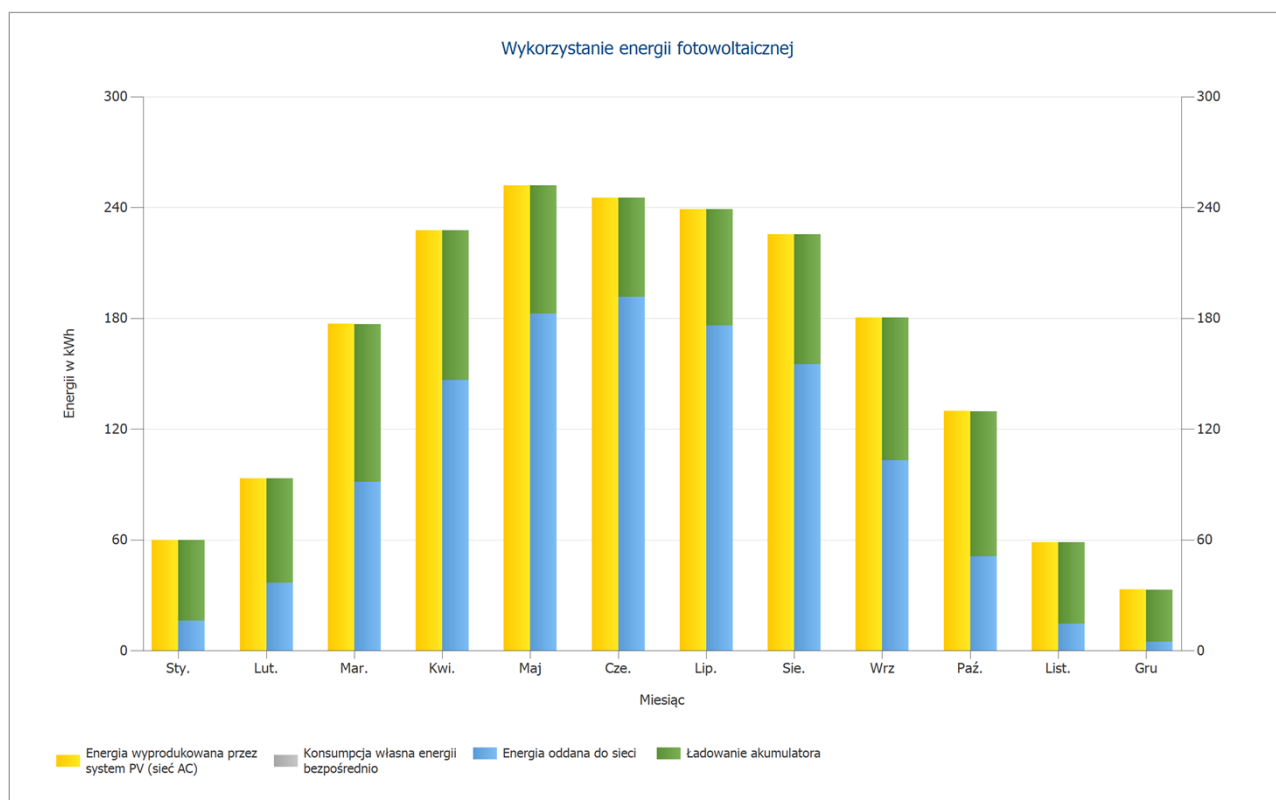
Zużycie całkowite	980 kWh/Rok
pokryte przez sieć	323 kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	67,1 %

Schemat przepływu energii

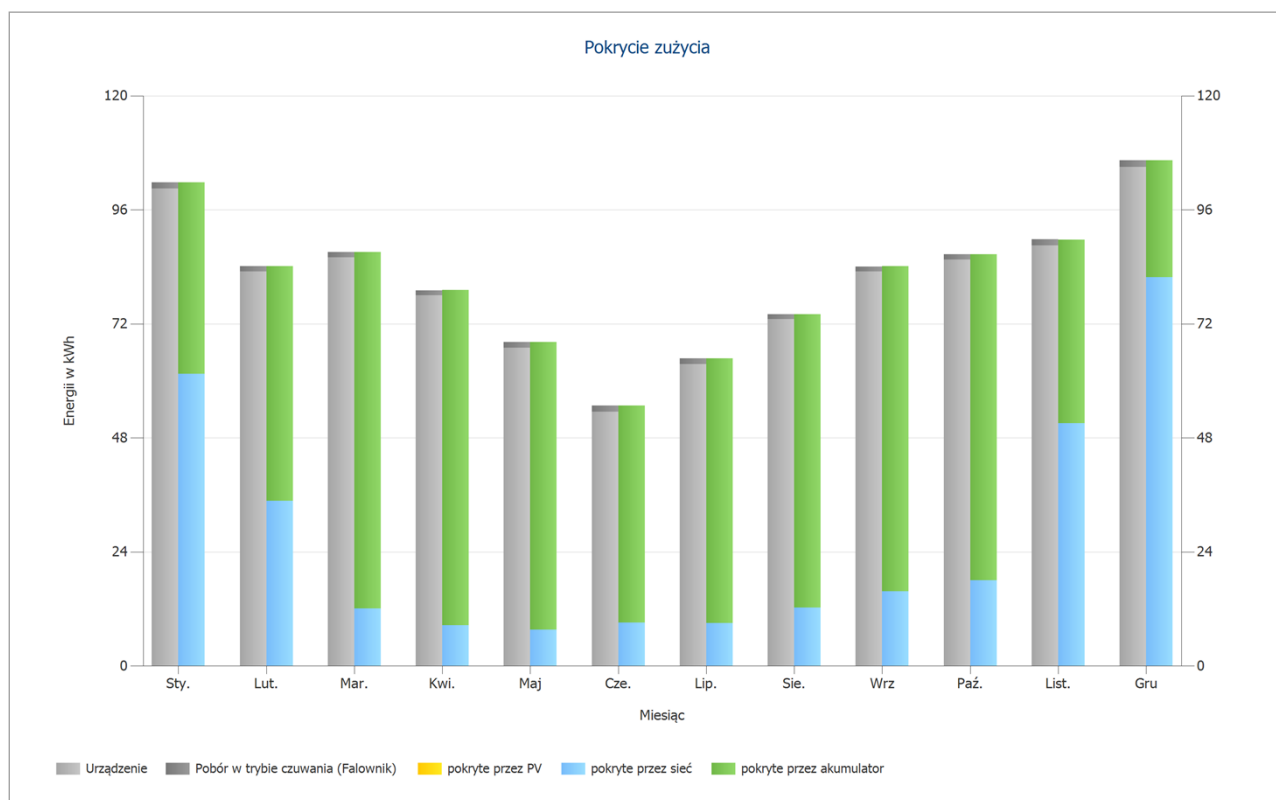
Projekt: lukecin pv



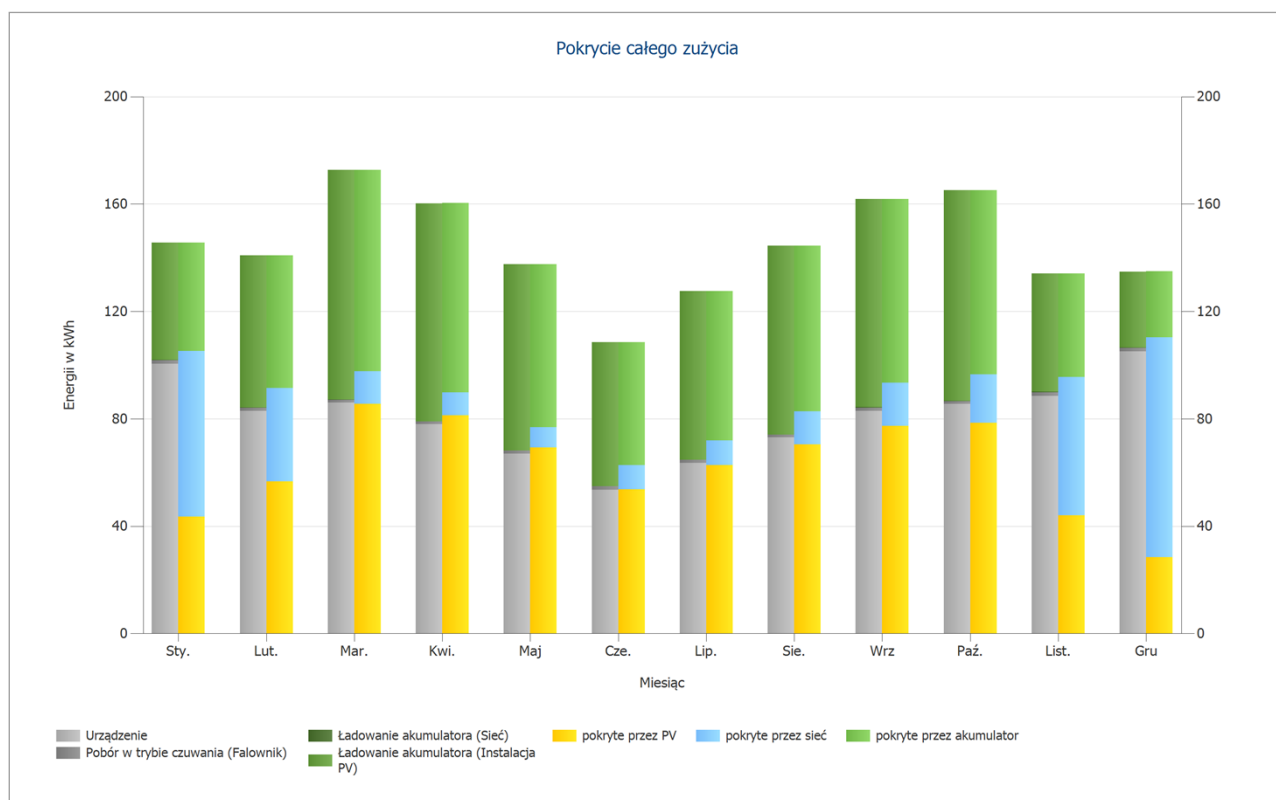
Ilustracja: Przepływ energii



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej



Ilustracja: Pokrycie zużycia



Ilustracja: Pokrycie całego zużycia

Analiza rentowności

Przegląd

Dane instalacji

Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	1 129 kWh/Rok
Moc generatora PV	1,8 kWp
Włączenie instalacji do eksploatacji:	2021-11-04
Rozważany przedział czasowy	20 Lata
Odsetki od kapitału	1 %

Parametry rentowności

Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	267,13 %
Skumulowany cashflow	22 746,17 zł
Okres amortyzacji	0,0 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0 zł/kWh

Przegląd płatności

specyficzne koszty inwestycji	0,00 zł/kWp
Koszty inwestycyjne	0,00 zł
Płatności jednorazowe	0,00 zł
Należności	0,00 zł
Koszty roczne	0,00 zł/Rok
Pozostałe zyski lub zaoszczędzone kwoty	0,00 zł/Rok

Wynagrodzenie i oszczędności

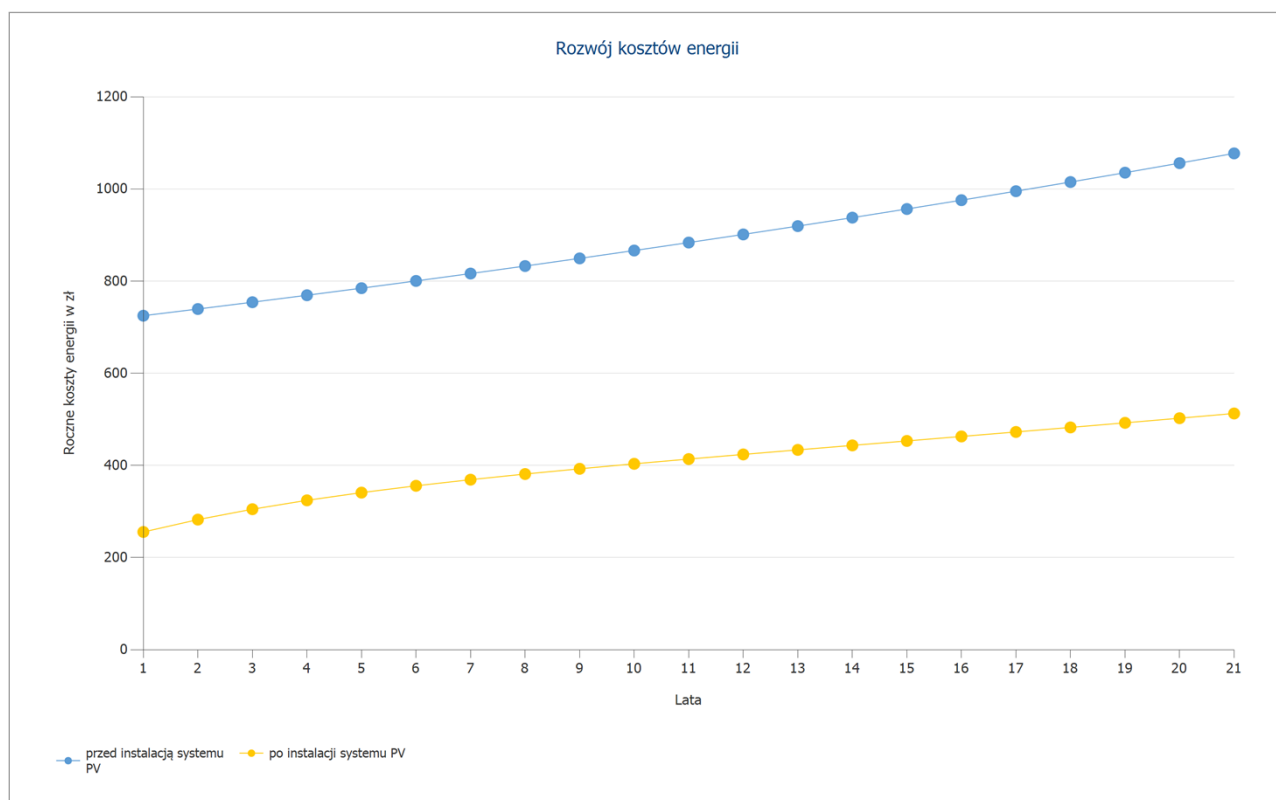
Wynagrodzenie całkowite w pierwszym roku	847,06 zł/Rok
Oszczędności w pierwszym roku	469,42 zł/Rok

taryfa 75gr (Example)

Cena za zużycie energii	0,75 zł/kWh
Współczynnik zmiany cen - Cena zależna od zużycia energii	2 %/Rok

Wynagrodzenie za prąd sprzedany bezpośrednio na rynku

Cena prądu bezpośrednio zakupiona na rynku	0,75 zł/kWh
Wynagrodzenie za prąd sprzedany bezpośrednio na rynku	847,06 zł/Rok



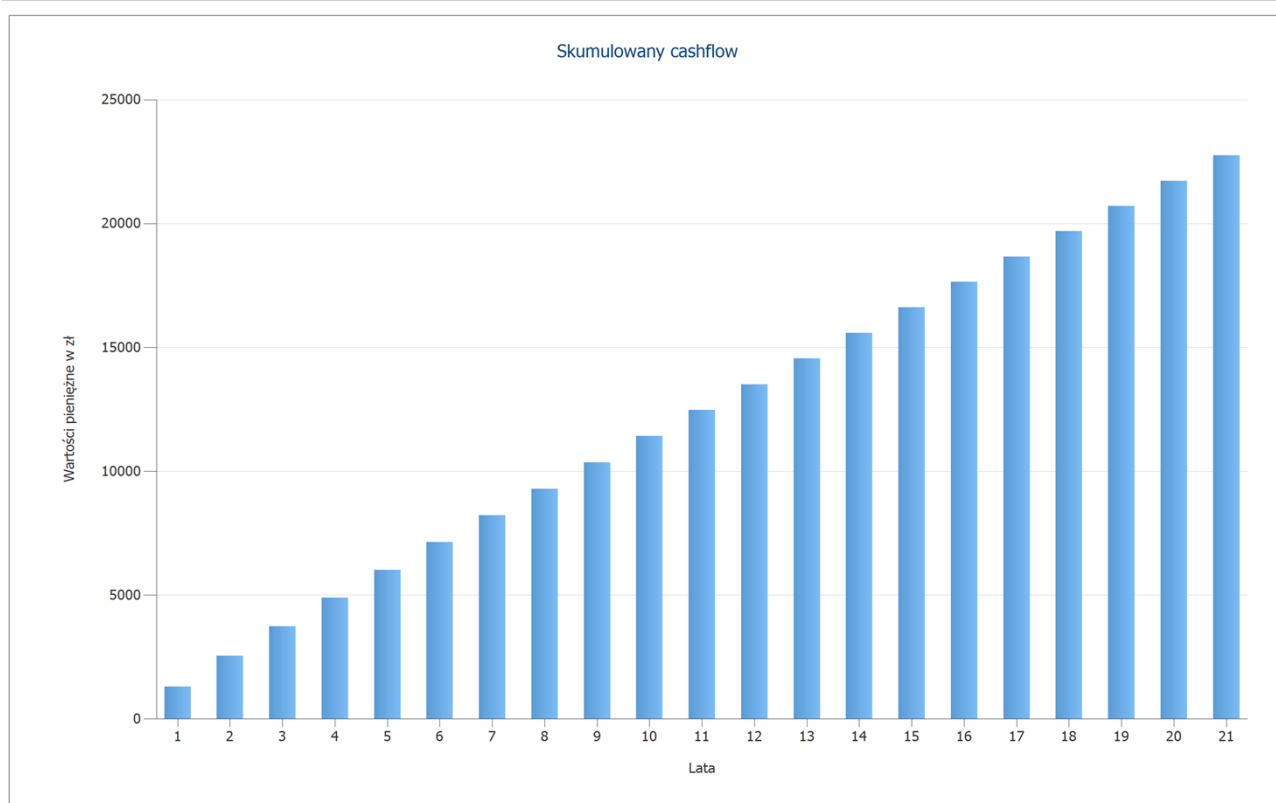
Ilustracja: Rozwój kosztów energii

Przepływy pieniężne

Przepływy pieniężne

	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Taryfa gwarantowana	837,59 zł	793,82 zł	758,35 zł	729,98 zł	706,99 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	461,90 zł	448,06 zł	436,07 zł	427,73 zł	422,21 zł
Roczny cashflow	1 299,49 zł	1 241,88 zł	1 194,41 zł	1 157,71 zł	1 129,20 zł
Skumulowany cashflow	1 299,49 zł	2 541,36 zł	3 735,78 zł	4 893,48 zł	6 022,69 zł
	Rok 6	Rok 7	Rok 8	Rok 9	Rok 10
Taryfa gwarantowana	688,08 zł	672,28 zł	658,82 zł	647,17 zł	636,88 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	418,88 zł	417,23 zł	416,90 zł	417,59 zł	419,07 zł
Roczny cashflow	1 106,96 zł	1 089,51 zł	1 075,72 zł	1 064,76 zł	1 055,95 zł
Skumulowany cashflow	7 129,64 zł	8 219,15 zł	9 294,88 zł	10 359,63 zł	11 415,59 zł
	Rok 11	Rok 12	Rok 13	Rok 14	Rok 15
Taryfa gwarantowana	627,65 zł	619,22 zł	611,41 zł	604,10 zł	597,16 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	421,18 zł	423,78 zł	426,76 zł	430,05 zł	433,59 zł
Roczny cashflow	1 048,83 zł	1 042,99 zł	1 038,17 zł	1 034,15 zł	1 030,75 zł
Skumulowany cashflow	12 464,41 zł	13 507,40 zł	14 545,58 zł	15 579,73 zł	16 610,48 zł
	Rok 16	Rok 17	Rok 18	Rok 19	Rok 20
Taryfa gwarantowana	590,53 zł	584,14 zł	577,94 zł	571,91 zł	566,01 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	437,33 zł	441,23 zł	445,27 zł	449,42 zł	453,68 zł
Roczny cashflow	1 027,85 zł	1 025,37 zł	1 023,21 zł	1 021,33 zł	1 019,69 zł
Skumulowany cashflow	17 638,33 zł	18 663,70 zł	19 686,90 zł	20 708,23 zł	21 727,92 zł
	Rok 21				
Taryfa gwarantowana	560,23 zł				
Oszczędności na zakupie energii [DM]	458,02 zł				
Roczny cashflow	1 018,25 zł				
Skumulowany cashflow	22 746,17 zł				

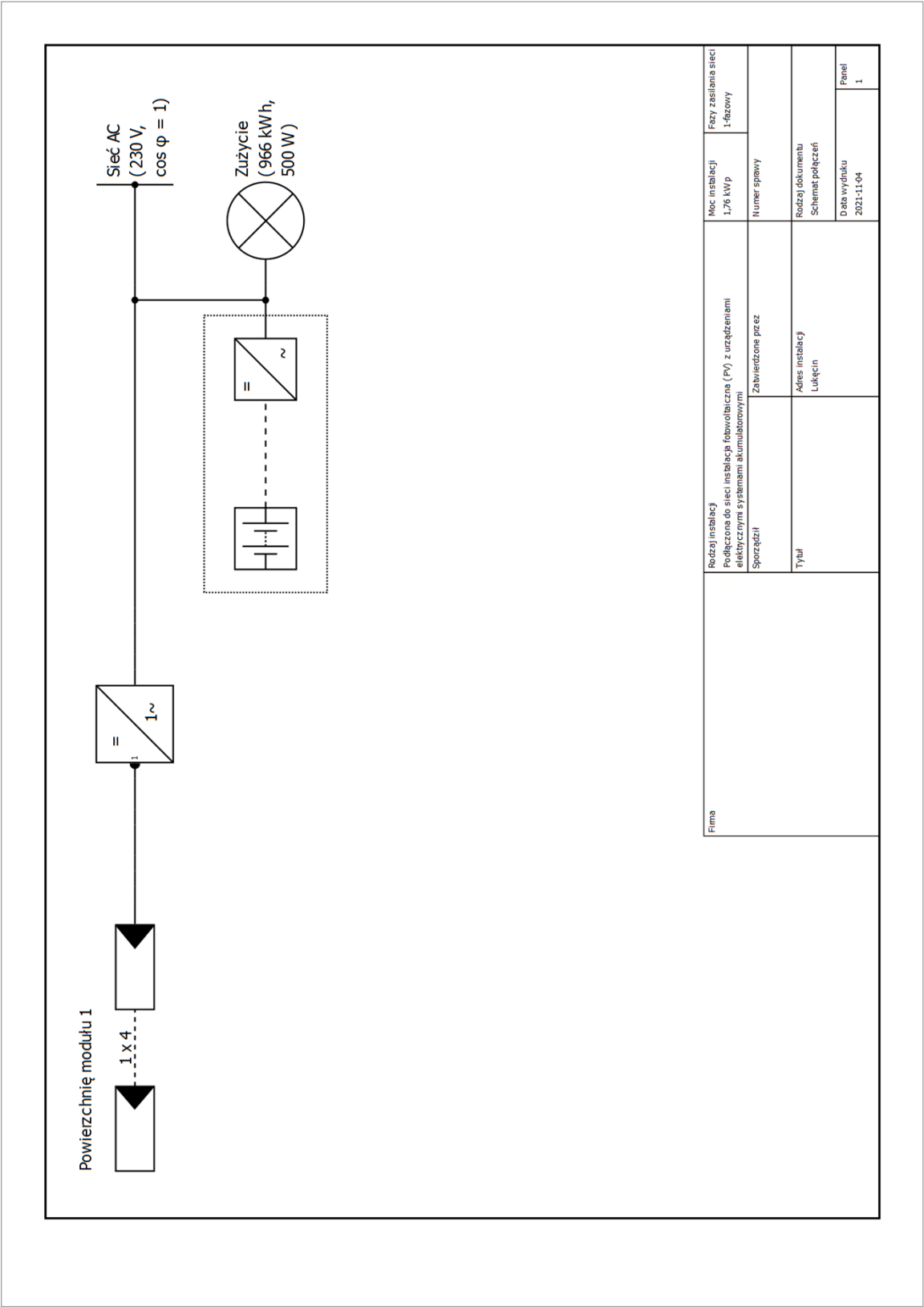
Wskaźniki degradacji i wzrostu ceny są stosowane miesięcznie przez cały rozważany przedział czasowy. Następuje to już w pierwszym roku.



Ilustracja: Skumulowany cashflow

Plany i listy części

Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń

Lista części

Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		SHARP Corporation	NU-JD440	4	Sztuka
2	Falownik		Fronius International	FRONIUS Galvo 1.5-1	1	Sztuka
3	System akumulatorowe		VARTA Storage GmbH	VARTA pulse 3	1	Sztuka

Performance of off-grid PV systems

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation

Provided inputs

Latitude/Longitude: 54.400, 18.616

Horizon: Calculated

Database used: PVGIS-SARAH

PV installed: 1760 Wp

Battery capacity: 3000 Wh

Cutoff limit: 5 %

Consumption per day: 2646 Wh

Slope angle:

Azimuth angle

Simulation outputs

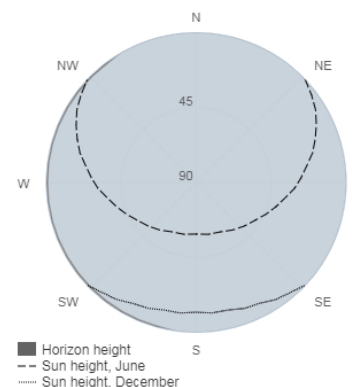
Percentage days with full battery: 55.28 %

Percentage days with empty battery: 40.54 %

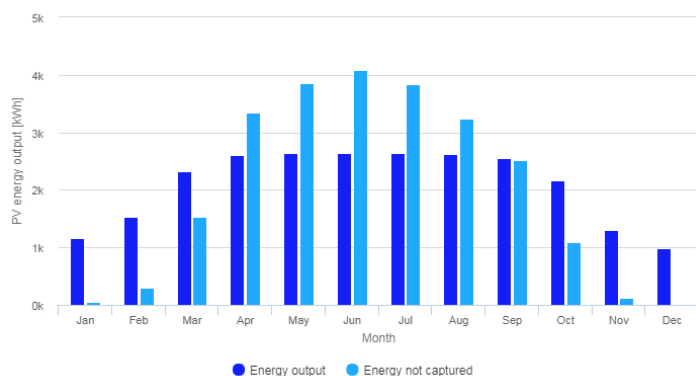
Average energy not captured: 3625.8 Wh

Average energy missing: 1340.92 Wh

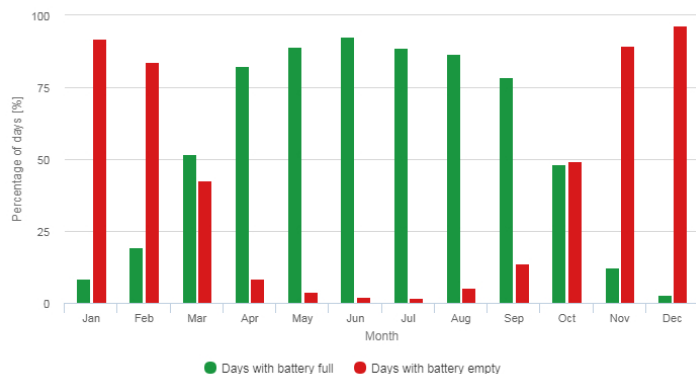
Outline of horizon at chosen location:



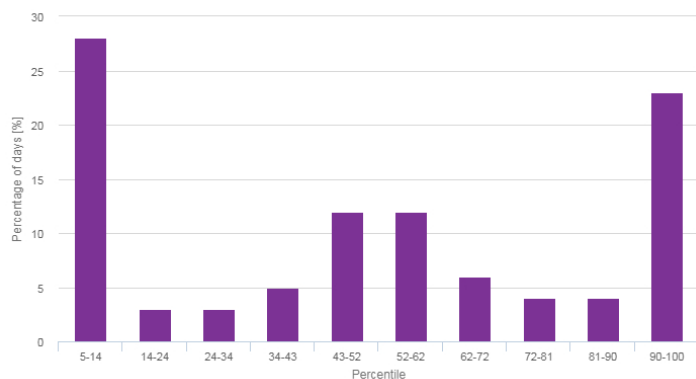
Power production estimate for off-grid PV:



Battery performance for off-grid PV system:



Probability of battery charge state at the end of the day:



Monthly average performance

Month	E_d	E_l	f_f	f_e
January	1161.5	58.4	8.5	91.7
February	1538.9	292.3	19.4	83.6
March	2328.9	1525.8	51.6	42.7
April	2606.6	3343.2	82.5	8.6
May	2640.7	3863.1	89.3	4.0
June	2644.0	4088.8	92.8	1.9
July	2636.2	3833.0	88.7	1.9
August	2625.5	3231.2	86.6	5.1
September	2546.8	2521.2	78.6	13.9
October	2167.7	1084.4	48.4	49.2
November	1305.4	121.1	12.5	89.4
December	993.7	6.9	3.0	96.5

E_d: Average energy production per day [Wh/day].

E_l: Average energy not captured per day [Wh/day].

f_f: percentage of days when battery became full [%].

f_e: percentage of days when battery became empty [%].

Cs	Cb
5-14	28.0
14-24	3.0
24-34	3.0
34-43	5.0
43-52	12.0
52-62	12.0
62-72	6.0
72-81	4.0
81-90	4.0
90-100	23.0

Cs: Charge state at the end of each day [%].

Cb: percentage of days with this charge state [%].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them.

However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

This information is:

- i) of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances of any particular individual or entity,
- ii) not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date,
- iii) sometimes linked to external sites over which the Commission services have no control and for which the Commission assumes no responsibility,
- iv) not professional or legal advice (if you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional).