

AUDYT FOTOWOLTAICZNY BUDYNKU GASTRONOMICZNO- APARTAMENTOWEGO W WIŚLE PRZY UL. 1 MAJA 66C



Adres budynku: Wiśla ul. 1 Maja 66c
43-460 Wiśla
powiat: cieszyński
województwo: Śląskie

Wykonawca audytu: inż. Paweł Pronobis

Numer opracowania: APV/12/2020

**STRONA TYTUŁOWA AUDYTU FOTOWOLTAICZNEGO DLA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ
BUDYNEK GASTRONOMICZNO-APARTAMENTOWY W WIŚLE**

DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKÓW

Rodzaj budynków: użyteczności publicznej gastronomiczno - apartamentowy

Inwestor

Mega – Press Wacław Hanzel

ul. Głęboka 25

43-400 Cieszyn

Adres budynku

Ul. 1 Maja 66c, 43-460 Wiśła

Wykonawca

Sol-ITPro Paweł Pronobis

ul. Żywiecka nr 117

Pewel Mała 34-331

REGON: 386177860

Imię, nazwisko, adres audytora wykonującego audyt, posiadane kwalifikacje:

inż. Paweł Pronobis

ul. Żywiecka 117

kod: 34-331

miejsowość: Pewel Mała

kwalifikacje: Uprawnienia: Instalator Odnawialnych Źródeł Energii nr uprawnień OZE-
E/09/000056/17, uprawnienia SEP do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na
stanowisku EKSPLOATACJI nr uprawnień: G1-E-108/1606/2017



Miejsowość: Pewel Mała, data wykonania opracowania: 19-06-2020

Spis treści

DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA	4
ANALIZA ENERGETYCZNA - OPTIMALIZACJA INSTALACJI PV	5
ZAŁĄCZNIKI	7
ZAŁĄCZNIK 1 - DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA	7
ZAŁĄCZNIK 2 - ZDJĘCIE SATELITARNE	8
ZAŁĄCZNIK 3 – EFEKT EKOLOGICZNY	9
PROJEKT SYMULACJI UZYSKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ I WIZUALIZACJI INSTALACJI PV W TERENIE.....	11

DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

Dokumentacja kosztowa i projektowa

Dokumentacja fotograficzna, dokumentacja rozliczeniowa z zakładem energetycznym Tauron i Fortum

Osoby udzielające informacji

Wacław Hanzel – właściciel firmy Mega-Press Wacław Hanzel

Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

Zmniejszenie kosztów energii elektrycznej w obiekcie

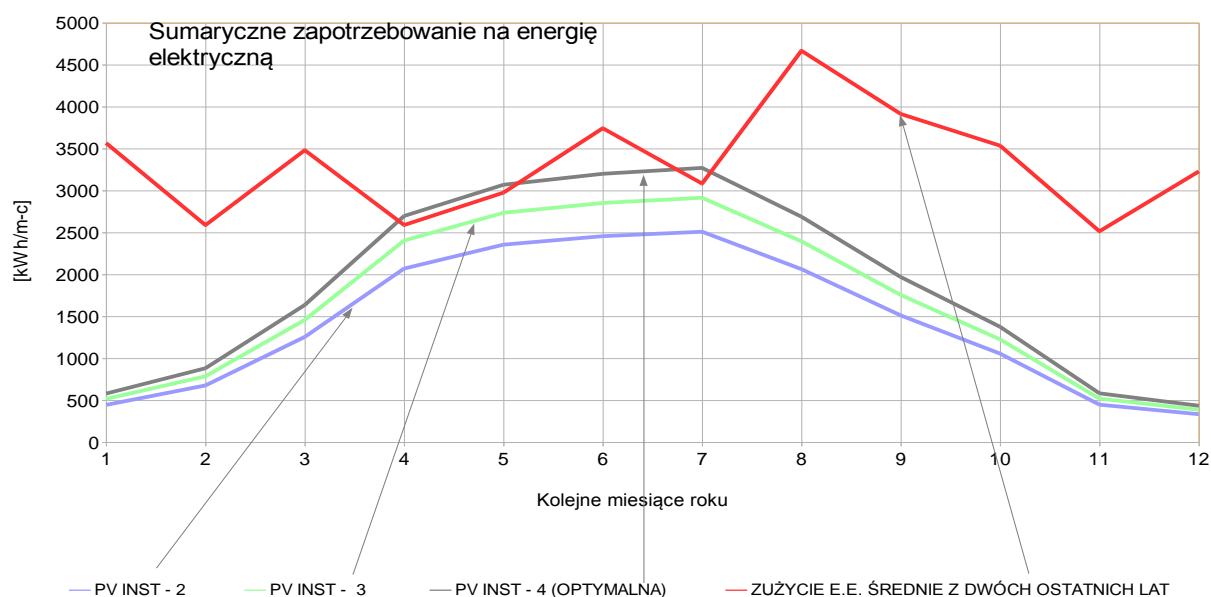
Wykazanie produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Data wizji lokalnej

15.06.2020 r.

ANALIZA ENERGETYCZNA – OPTYMALIZACJA INSTALACJI PV

OPIS ULEPSZENIA DLA BUDYNKU GASTRONOMICZNO - APARTAMENTOWEGO W WIŚLE PRZY UL. 1 MAJA 66c. RAZEM NA OBYDWU LICZNIKACH ZAINSTALOWANA MOC UMOWNA 30 KW												
Zabudowa na dachu instalacji fotowoltaicznej o optymalnej mocy.												
Produkcja energii elektrycznej przez dobraną instalację fotowoltaiczną na terenie Wiśły 1 kWp. Źródło: program obliczeniowy do optymalizacji instalacji fotowoltaicznej PVSOL												
styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	paździe.	listopad	grudzień	
18,86	29,06	55,26	91,79	105,33	110,09	112,59	91,57	66,72	46,15	19,17	13,86	760,47
Prognoza produkcji energii elektrycznej dla instalacji (Inst – 2) [kWh /m-c]												
415	640	1216	2020	2318	2423	2478	2015	1469	1016	422	305	16738
Prognoza produkcji energii elektrycznej dla instalacji (Inst – 3) [kWh /m-c]												
482	743	1412	2346	2692	2814	2878	2341	1705	1180	490	354	19438
Prognoza produkcji energii elektrycznej dla instalacji (Inst – 4) [kWh /m-c]												
550	847	1610	2675	3069	3208	3281	2668	1944	1345	558	404	22159
Zużycie energii elektrycznej dla budynku GASTRONOMICZNO - APARTAMENTOWEGO (stan 0) – ŚREDNIA Z DWÓCH LICZNIKÓW Z DWÓCH OSTATNICH LAT												
styczeń	lut	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	paździe.	listopad	grudzień	
3566	2588	3481	2589	2975	3743	3083	4667	3913	3535	2514	3228	39882
Pokrycie zapotrzebowania na e.e. W danym miesiącu z instalacji PV [%]												
15	33	46	103	103	86	106	57	50	38	22	13	



*Audyt fotowoltaiczny budynku gastronomiczno-apartamentowego dla
Mega-Press Wacław Hanzel*

A) Optymalizacji podlegać będzie parametr „ Moc elektryczna instalacji ”					
B) Kryterium oceny parametru " Moc elektryczna instalacji" będzie : optymalny prosty czas zwrotu SPBT oraz maksymalna wielkość instalacji fotowoltaicznej ze względu na brak miejsca na dachu budynku na kolejne panele PV.					
Parametry instalacji:	Inst – 1	Inst – 2	Inst – 3	Inst – 4	jednostka
Ilość modułów fotowoltaicznych	52	62	72	82	[szt]
Moc elektryczna instalacji	18,46	22,01	25,56	29,11	[kWp]
Powierzchnia – wielkości instalacji	99,86	119,06	138,27	157,47	[m ²]
Przebiegiennik prądu stałego – (optymalizator)	26	31	36	41	[szt]
Moc elektryczna panela (modułu)	355	355	355	355	[Wp]
Średnioroczna produkcja energii elektrycznej	760,47	760,47	760,47	760,47	[(kWh/kWp)/a]
Łączna sprawność instalacji (inwerter, panele, straty na przewodach, straty związane z zacienieniami paneli PV)	83,70	83,70	83,70	83,70	[%]
Nachylenie generatora (paneli PV)	38 i 38	38 i 38	38 i 38	38 i 38	[°]
Powierzchnia czynna produkcji energii elektrycznej	98,86	117,87	136,89	149,60	[m ²]
Produkcja energii elektrycznej przez system PV	14052,05	16754,37	19456,68	22159,00	[kWh]
	50,59	60,32	70,04	79,77	[GJ]
Średni, roczny stopień wykorzystania wyprodukowanej energii elektrycznej.	1,00	1,00	1,00	0,98	-
Produkcja energii elektrycznej bezpośrednio na potrzeby własne, przy założonym rocznym stopniu wykorzystania i uwzględnieniu sprawności instalacji	14052,05	16754,37	19456,68	21790,24	[kWh]
	50,59	60,32	70,04	78,44	[GJ]
Cena jednostkowa energii elektrycznej kupowanej	0,6656	0,6656	0,6656	0,6656	[zł/kWh]
Roczne oszczędności w zakupie energii elektrycznej	9353,04	11151,71	12950,37	14503,58	[zł/a]
Nakład inwestycyjny z oprzyrządowaniem, zabudową i rozruchem technologicznym netto	94 146,00	107 849,00	120 132,00	130 995,00	[zł] netto
Potencjalna nadwyżka energii elektrycznej zablokowana przed wpływem do sieci energetycznej lub odprowadzona do zakładu energetycznego i sprzedana	0,00	0,00	0,00	368,76	[kWh]
Orientacja instalacji PV (wschód, zachód)	88 i 268	88 i 268	88 i 268	88 i 268	[°]
Nakład inwestycyjny z oprzyrządowaniem, zabudową i rozruchem technologicznym – minus umorzenie pożyczki z WFOŚiGW w wysokości 35%	61 194,90	70 101,85	78 085,80	85 146,75	[zł] netto
Roczne oszczędności	9 353,04	11 151,71	12 950,37	14 503,58	[zł] netto
Sumaryczne roczne wykorzystanie e.e z instalacji PV	14052,05	16754,37	19456,68	21790,24	[kWh]
SPBT (prosty czas zwrotu)	10,07	9,67	9,28	9,03	[a]
SPBT z umorzeniem pożyczki w wysokości 35%	6,54	6,29	6,03	5,87	[a]

ZAŁĄCZNIK 1 – DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA

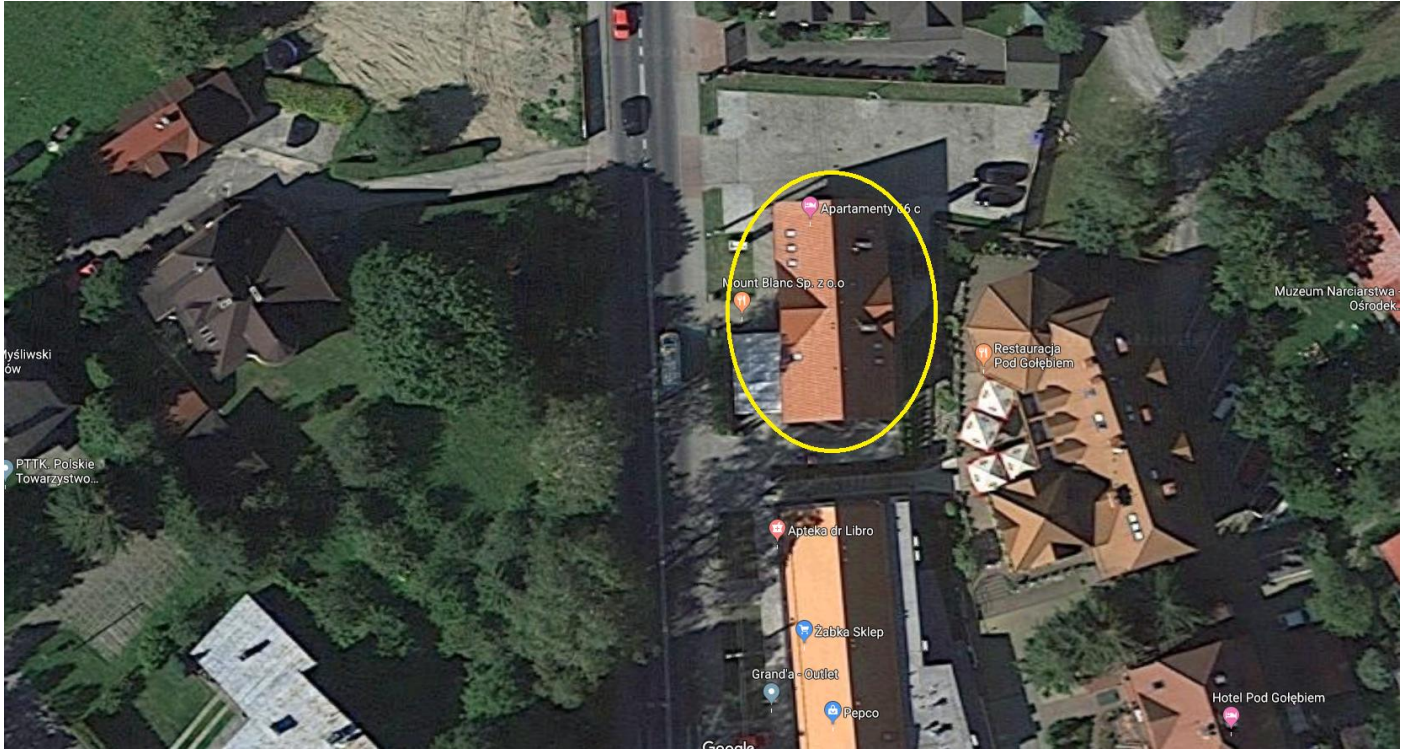


Widoki połaci zachodniej dachu na której będzie instalacja fotowoltaiczna



Widoki połaci wschodniej dachu na której będzie instalacja fotowoltaiczna

ZAŁĄCZNIK 2



ZDJĘCIE SATELTARNE

ZAŁĄCZNIK 3

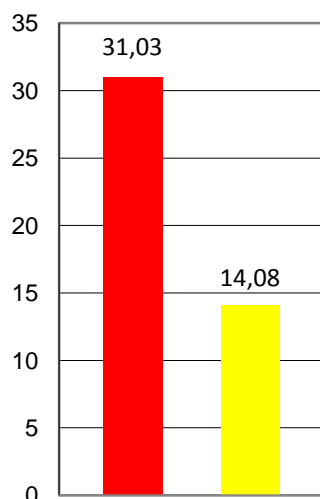
EFEKT EKOLOGICZNY

BUDYNEK GASTRONOMICZNO-HANDLOWY MEGA-PRESS WACŁAW HANZEL

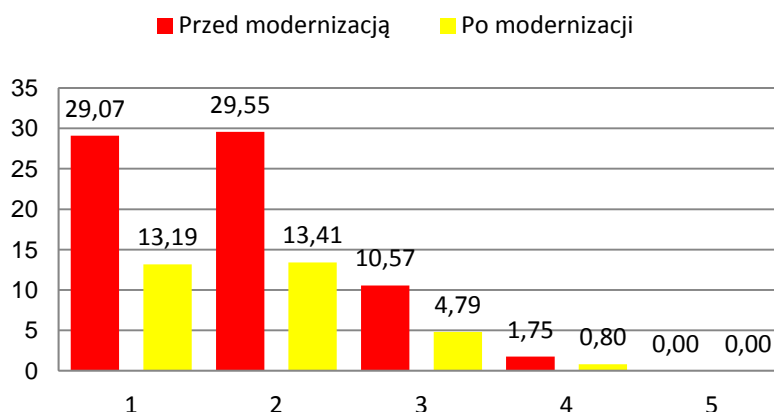
Efekt ekologiczny dla energii elektrycznej

Lp.	Substancja szkodliwa	J.m.	Przed modernizacją	Po modernizacji	Efekt ekologiczny (emisji zredukowana)	Efekt ekologiczny [%]
1	Dwutlenek węgla CO ₂	kg/a	31 028	14 075	16 953	54,64%
2	Dwutlenek siarki SO ₂	kg/a	29,07	13,19	15,89	54,64%
3	Tlenki azotu NO _x	kg/a	29,55	13,41	16,15	54,64%
4	Tlenek węgla CO	kg/a	10,57	4,79	5,77	54,64%
5	Pył całkowity TSP	kg/a	1,75	0,80	0,96	54,64%
6	Benzo-α-piren	kg/a	0,00	0,00	0,000	0,00%
Efekt ekologiczny					16,95	Mg/rok
Efekt ekologiczny po przeliczeniu emisji NO_x na ekwiwalent CO₂ (GWP=310)					21,96	Mg/rok

Emisja CO₂
[Mg/rok]



**Emisja 1(SO₂), 2(NO_x), 3(CO), 4(pyłu) i
5(b-α-p) [kg/rok]**



*Audyt fotowoltaiczny budynku gastronomiczno-apartamentowego dla
Mega-Press Wacław Hanzel*

L.p.	Dane z audytu fotowoltaicznego	J.m.	Przed instalacją PV	Po instalacji PV	Zmiana [%]
1	Średnie roczne zużycie energii elektrycznej przez budynek za okres dwóch ostatnich lat	MWh/a	39,88	39,88	0,00%
2	Udział instalacji fotowoltaicznej w energii końcowej na potrzeby energii elektrycznej	-	0,00	1,00	100,00%
3	Energia końcowa uzyskana z instalacji PV bezpośrednio na potrzeby własne budynku	MWh/a	0,00	21,79	100,00%
4	Pobranie energii elektrycznej przez budynek z sieci energetycznej	MWh/a	39,88	18,09	54,64%

Substancje szkodliwe wprowadzane do atmosfery dla energii elektrycznej odbiorców końcowych KOBIZE										
L.p.	Substancja szkodliwa	Przed modernizacją				Po modernizacji				Roczna wartość emisji zredukowanej
		Wskaźniki		Emisja		Wskaźniki		Emisja		
		J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	J.m.	Wartość	
1	Dwutlenek węgla CO ₂ *	kg/MWh	778,00	kg/a	31 028	kg/MWh	778,00	kg/a	14 075	16 953
2	Dwutlenek siarki SO ₂	kg/MWh	0,7290	kg/a	29,07	kg/MWh	0,72900	kg/a	13,19	15,89
3	Tlenki azotu NO _x	kg/MWh	0,7410	kg/a	29,55	kg/MWh	0,74100	kg/a	13,41	16,15
4	Tlenek węgla CO	kg/MWh	0,2650	kg/a	10,57	kg/MWh	0,26500	kg/a	4,79	5,77
5	Pyły	kg/MWh	0,0440	kg/a	1,75	kg/MWh	0,04400	kg/a	0,80	0,96
6	Benzo-alfa-piren	kg/MWh	0,0000	kg/a	0,00	kg/MWh	0,00000	kg/a	0,00	0,00

Anna i Wacław Hanzel
ul. 1 Maja 66c, 43-460 Wiśła



Sol-ITPro

Paweł Pronobis

Sol-ITPro

ul. Żywiecka 117

34-331 Pewel Mała

Osoba kontaktowa:

Paweł Pronobis

Telefon: 783160843

Nr klienta: 549_2020

Tytuł projektu: Projekt koncepcyjny instalacji PV

Nr oferty: 549_2020

16.06.2020

Adres instalacji

ul. 1 Maja 66c, 43-460 Wiśła

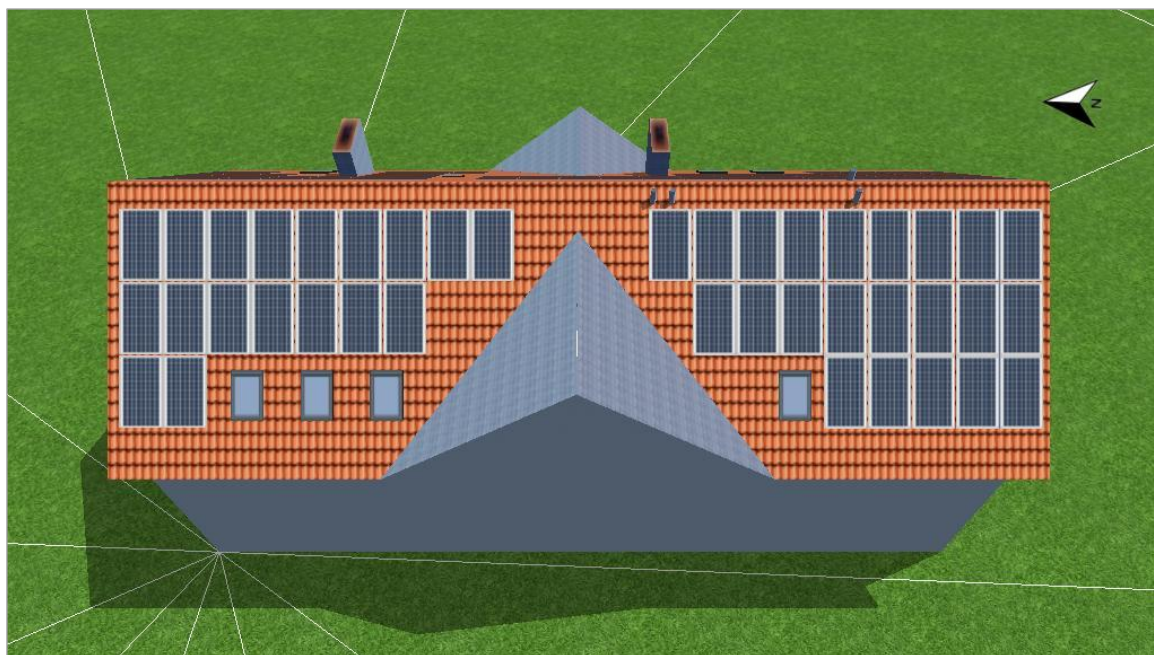
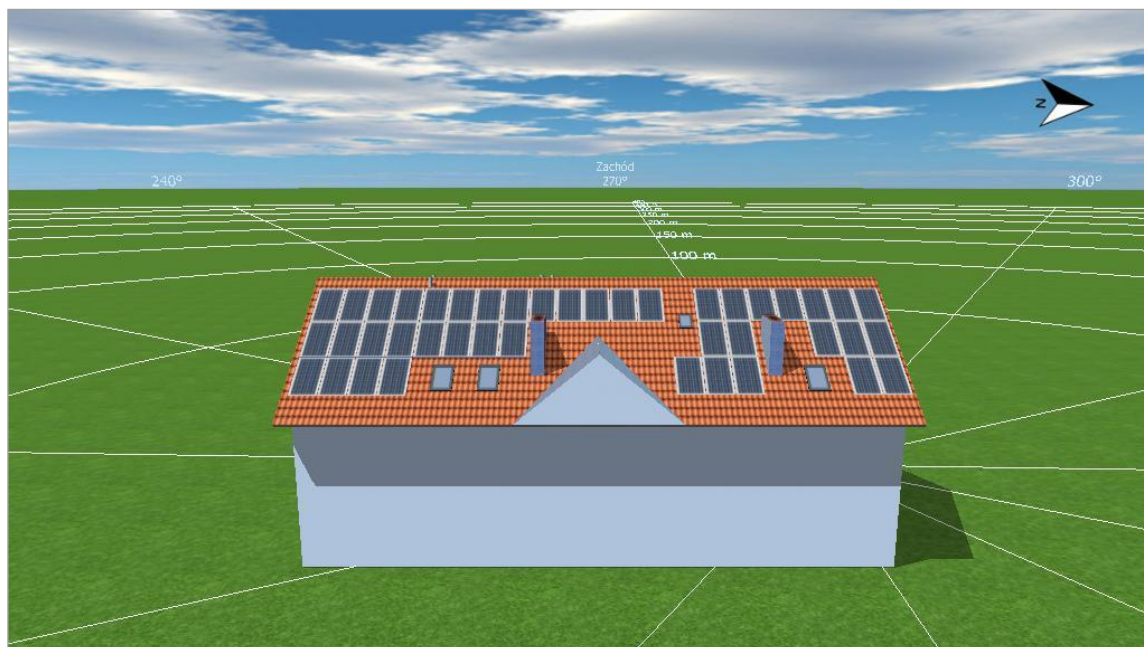


PAWEŁ PRONOBIS
Uprawniony instalator odnawialnych
źródeł energii
Nr cert. OZE-E/09/000056/17



Stworzono przy użyciu PV*SOL premium 2020
Valentin Software GmbH

Przegląd projektu



Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Wisła, POL (1986 - 2005)
Moc generatora PV	29,11 kWp
Powierzchnia generatora PV	149,6 m ²
Liczba modułów PV	82
Liczba falowników	2

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	22 159 kWh
Energia oddana do sieci	22 159 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	0,0 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	0,0 %
Spec. uzysk roczny	760,47 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,7 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	1,5 %/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	17 223 kg / rok

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	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Włączenie do eksploatacji	2020

Dane klimatyczne

Lokalizacja	Wisła, POL (1986 - 2005)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów	Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód + Budynek 01-Powierzchnia dachu Zachód
Falownik 1	
Model	Przykładowy falownik mocy 16 kW
Producent	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	91 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 1 ☆[1 x 1] + 1 x 20 ☆[1 x 2]
Optymalizator mocy 1	
Model	Przykładowy podwójny optymalizator
Producent	
Liczba	20

Konfiguracja 2

Powierzchnię modułu	Budynek 01-Powierzchnia dachu Wschód
Falownik 1	
Model	Przykładowy falownik mocy 16 kW
Producent	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	91 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 1 ☆[1 x 1] + 1 x 20 ☆[1 x 2]
Optymalizator mocy 1	
Model	Przykładowy podwójny optymalizator
Producent	
Liczba	21

Sieć AC

Sieć AC

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

Wyniki symulacji

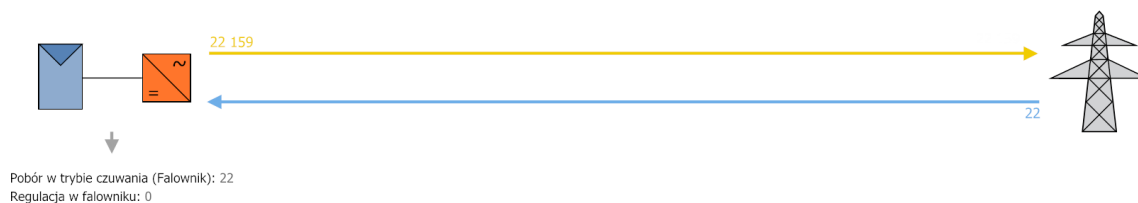
Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	29,1 kWp
Spec. uzysk roczny	760,47 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	83,7 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	1,5 %/Rok
Energia oddana do sieci	22 159 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	22 159 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	22 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	17 223 kg / rok

Schemat przepływu energii

Projekt: Projekt koncepcyjny instalacji PV

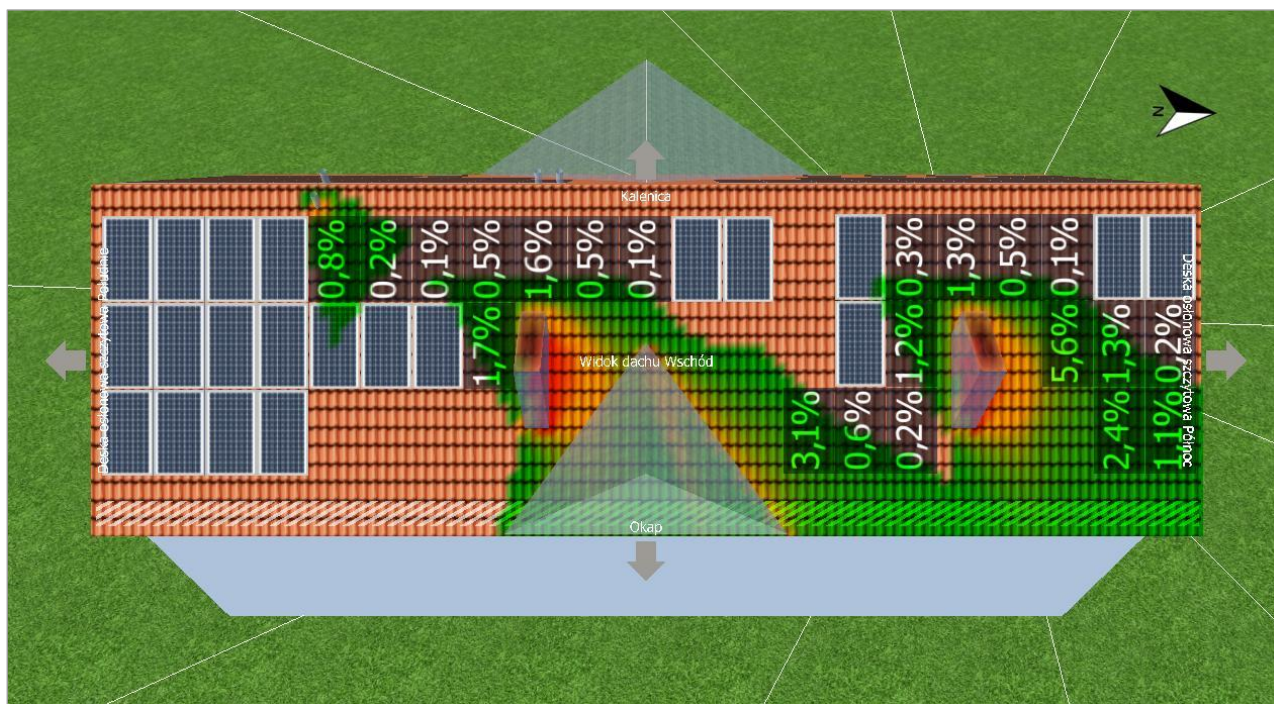


Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
created with PV*SOL

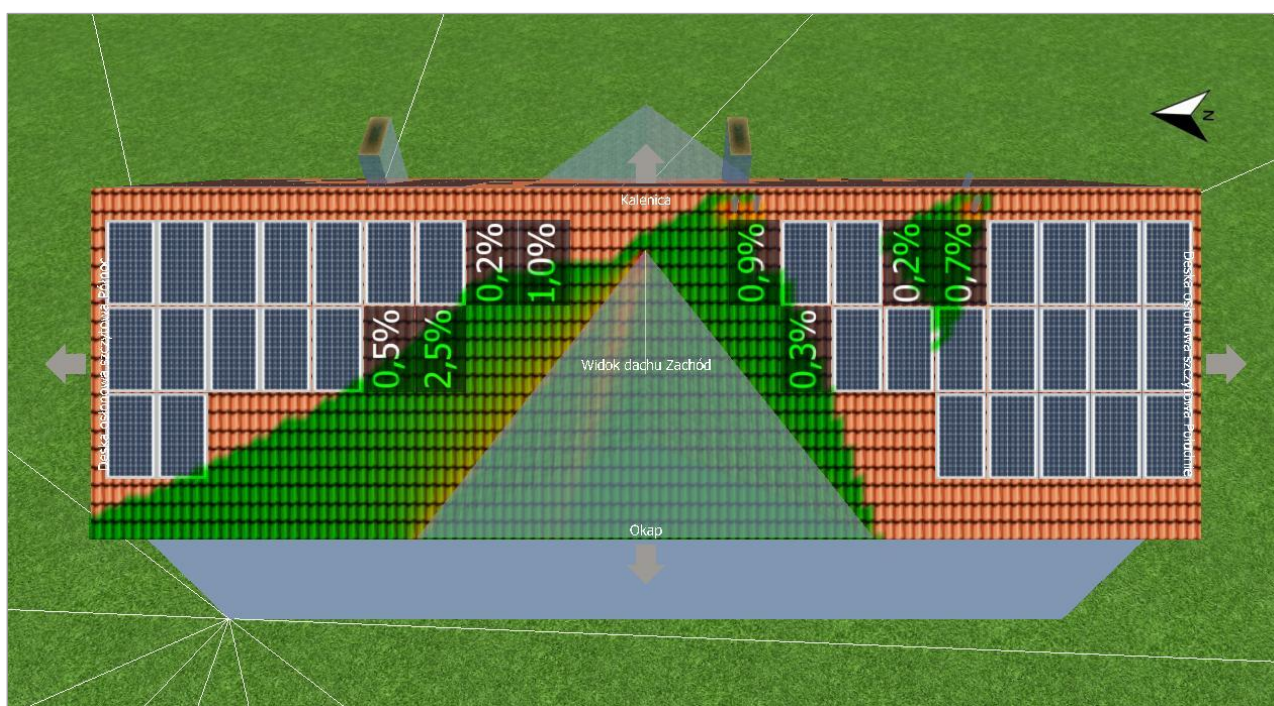
Ilustracja: Schemat przepływu energii

Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

Zacienienie



Ilustracja: Zrzut ekranu01



Ilustracja: Zrzut ekranu02