

Załącznik 8 do Audytu Energetycznego Budynku Publiczna Szkoła Podstawowa im. gen. Stefana Grota Roweckiegow Wysokiej

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ



adres obiektu

Publiczna Szkoła Podstawowa im. gen. Stefana Grota Roweckiegow Wysokiej
Wysoka 37
26-500 Szydłowiec

inwestor

Gmina Szydłowiec
ul. Rynek Wielki 1
25-500 Szydłowiec

autor

mgr inż. Magdalena Gerwel

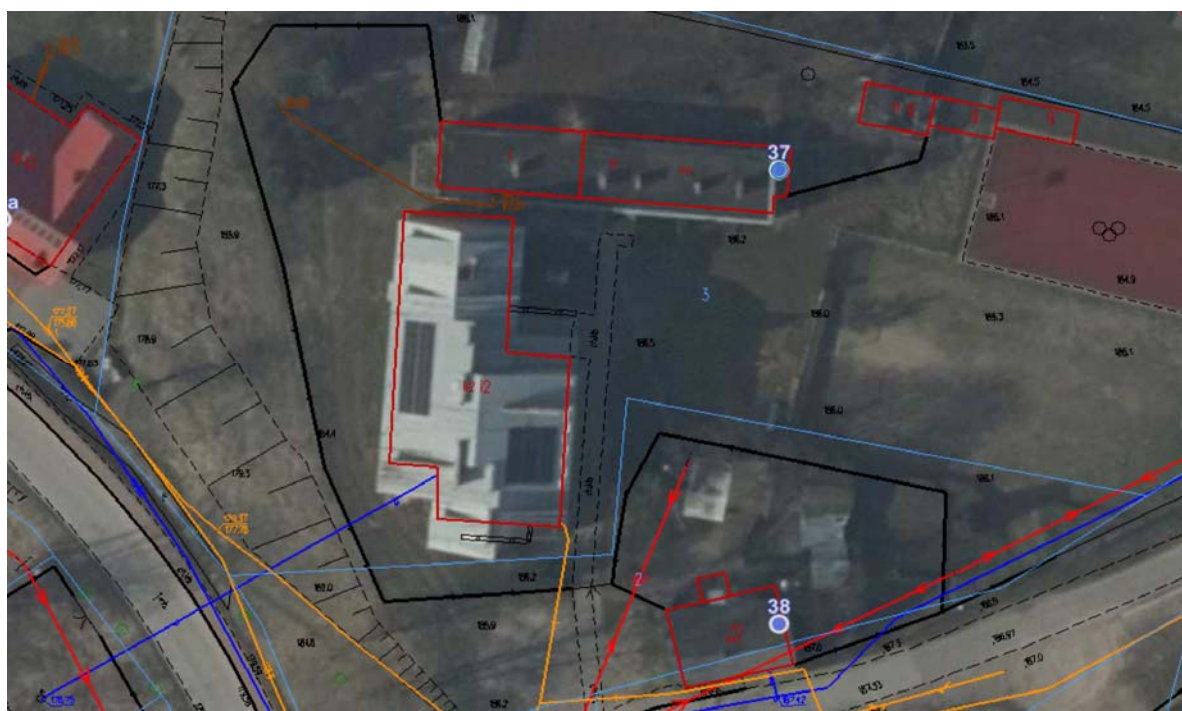
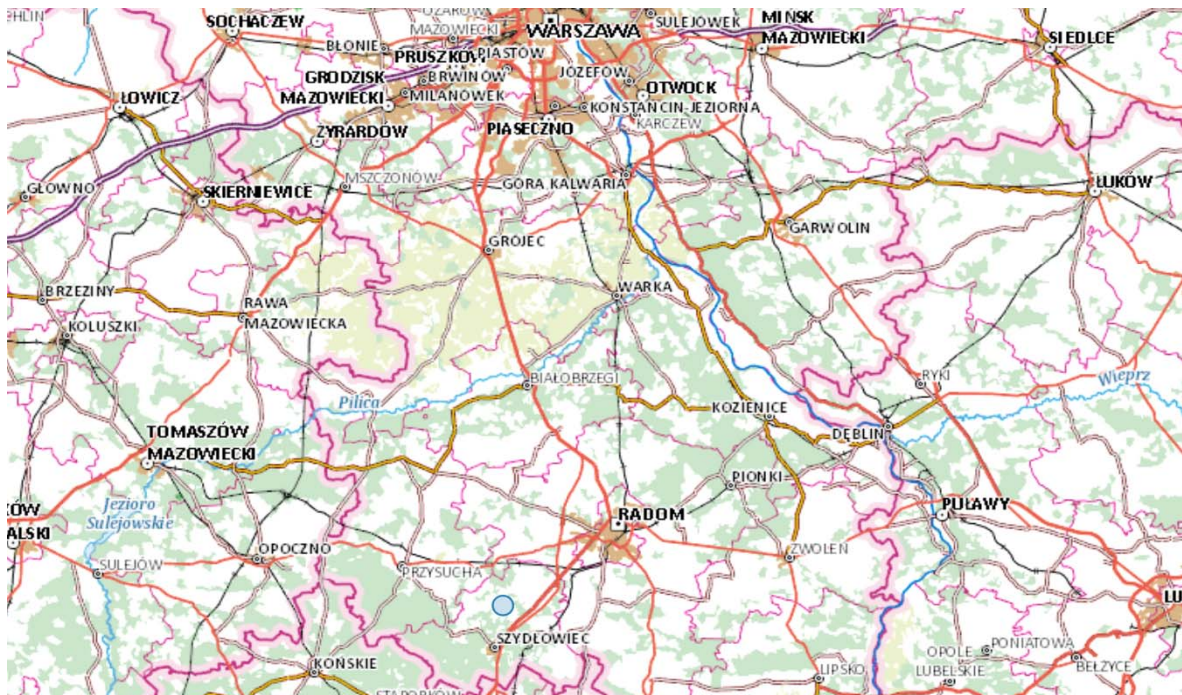


Co-funded by the Horizon 2020 programme
of the European Union

01. SPIS TREŚCI

	karta tytułowa	1
01.	spis treści	2
02.	lokalizacja inwestycji	3
03.	karta audytu	4
03.1.	podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	
03.2.	parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	
03.3.	dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej	
04.	dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy wykonaniu audytu	5
04.1.	dokumentacja projektowa	
04.2.	inne dokumenty	
04.3.	przeprowadzone wizje lokalne	
04.4.	wytyczne i sugestie zlecniodawcy	
04.5.	wysokość środków własnych Inwestora na pokrycie kosztów przedsięwzięcia	
05.	inwentaryzacja techniczno-budowlana obiektu	6
05.1.	dach	
05.2.	instalacja elektryczna	
05.3.	charakterystyka energetyczna obiektu (na podstawie faktur)	
05.4.	ogólna ocena stanu istniejącego w zakresie istotnym dla przedsięwzięcia modernizacyjnego	
06.	zestaw ulepszeń wchodzących w zakres przedsięwzięcia	7
06.1.	opis planowanych ulepszeń	
07.	zestawienie planowanych danych i wskaźników dotyczących przedsięwzięcia	8
08.	efekt energetyczny, ekologiczny i ekonomiczny	9
08.1.	obliczenie zmniejszenia emisji CO ₂ w wyniku przedsięwzięcia oraz zużycia energii z sieci	
08.2.	obliczenie efektu ekonomicznego przedsięwzięcia	
08.3.	podsumowanie efektu ekologicznego i energetycznego	
09.	załączniki	

02. LOKALIZACJA INWESTYCJI



03. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
		maj 2024		
03.1. Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej	Montaż instalacji fotowoltaicznej			
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej	Montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu przedmiotowego budynku, dostosowanie rozdzielnic głównej, przyłączenie źródła OZE do istniejącej instalacji, niezbędne prace towarzyszące			
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane/zostało zrealizowane* przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa)	Publiczna Szkoła Podstawowa im. gen. Stefana Grota Roweckiego Wysokiej Wysoka 37 26-500 Szydłowiec			
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:		
2024	-	15		
03.2. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	0,00	kWh/rok	0,00	toe/rok
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	16 304,05	kWh/rok	1,40	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	-	kWh/rok	-	toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	-	kWh/rok	-	toe/rok
03.3. Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
imię i nazwisko:	mgr inż. Magdalena Gerwel			
Nr telefonu:				
Podpis:				

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

04. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU

04.1. Dokumentacja projektowa

1	Inwentaryzacja budynku	
2	Zestawienie zużycia i kosztów energii elektrycznej za pełen okres rozliczeniowy 2023/2024 r.	
3	-	

04.2. Inne dokumenty

1	Ustawa z dnia 20.05.2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 poz. 831 z późn. zm.)	
2	Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii	
3	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	
4	Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów	
5	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie	

04.3. Przeprowadzone wizje lokalne

1	wizja lokalna	05.2024 r.
2	-	-
3	-	-

04.4. Wytyczne i sugestie Zleceniodawcy

1	Przeprowadzenie audytu energetycznego budynku oraz wskazanie sposobów na ograniczenie emisji zanieczyszczeń, oszczędności eksploatacyjne (efektywność energetyczna, ekologiczna, ekonomiczna).	
2	-	
3	-	

04.5. Wysokość środków własnych Inwestora na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

1	środki własne Inwestora	-
2	wybrane środki wsparcia	-
3	-	-

05. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA OBIEKTU

05.1. Dach

konstrukcja dachu	dwuspadowy	
rodzaj pokrycia dachu	blacha	
powierzchnia dachu całkowita	650,0 m ²	
powierzchnia dachu użytkowa na potrzeby PV	30,0 m ²	
nachylenie użytecznej części dachu (kierunek/kąt)	wschód-zachód	
orientacja budynku / odchylenie od kierunku południowego)	nie dotyczy	dach budynku zorientowany na wschód-zachód

05.2. Instalacja elektryczna

moc przyłączeniowa	Zabezpieczenie 25A	
moc umowna	15 kW	
uzysk roczny z istniejącej instalacji PV	11 546 kWh	
ilość punktów pomiarowo-rozliczeniowych	1	
rodzaj instalacji elektrycznej w obiekcie	3-fazowa	
lokalizacja rozdzielnic głównej	brak danych	

05.3. Charakterystyka energetyczna obiektu (na podstawie faktur)

zużycie energii elektrycznej przed modernizacją (stan sprzed ulepszeń innych niż instalacja PV)	6 132 kWh/rok	
taryfa	C11	
koszty zakupu energii elektrycznej brutto wraz z opłatami stałymi	6 055,81 zł/rok	

05.4. Ogólna ocena stanu istniejącego w zakresie istotnym dla przedsięwzięcia

W celu uzyskania możliwości przyłączenia planowanej instalacji PV do instalacji elektrycznej adutowanego budynku należy zweryfikować potrzebę modernizacji istniejącej rozdzielnic głównej.

Budynek w stanie istniejącym posiada instalację PV o mocy 14,06 kWp.

Ze względu na ograniczoną powierzchnię dachu spowodowaną istniejącą instalacją PV, szacuje się, że na dachu zmieści się dodatkowe 14 szt. paneli. Proponowanym miejscem montażu PV jest dach budynku.

Obecna moc umowna licznika wynosi 15 kW. Należy zweryfikować moc przyłączeniową obiektu i w razie konieczności je zwiększyć - w ramach przedsięwzięcia przewiduje się montaż PC na cele c.o. o mocy ok. 52 kW.

06. ZESTAW ULEPSZEŃ WCHODZĄCYCH W ZAKRES PRZEDSIĘWZIĘCIA

istniejące całkowite roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci	6 132 kWh
istniejące roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci w odniesieniu do audytowanego budynku	6 132 kWh
moc istniejącej instalacji PV	14,06 kWp
uzysk roczny energii elektrycznej z istniejącego źródła OZE	11 546 kWh
ilość energii wytworzonej przez planowaną instalację PV, zużyta na bieżąco	4 619 kWh
roczne szacowane zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci po przeprowadzeniu innych ulepszeń, niż instalacja PV (wymiana oświetlenia na LEDowe, montaż PC powietrznych)	19 188 kWh
moc zainstalowana źródła OZE	7,00 kWp
uzysk roczny energii elektrycznej ze źródła OZE	6 522 kWh
ilość energii wytworzonej przez planowaną instalację PV, zużyta na bieżąco	2 224 kWh
pozostała ilość energii do dokupienia po montażu instalacji PV	16 964 kWh
roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci po odjęciu sumy produkcji energii z instalacji PV - Ujęcie redukcji CO₂	12 666 kWh
redukcja zużycia energii elektrycznej w stosunku do stanu po przeprowadzeniu innych ulepszeń, niż instalacja PV - Ujęcie redukcji CO₂	34,0%
wskaźnik E _p rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni po wdrożeniu usprawnień zmniejszających emisję	25,80 kWh/m ²
wskaźnik E _k rocznego zapotrzebowania na energię końcową na jednostkę	10,32 kWh/m ²
wskaźnik E _u rocznego zapotrzebowania na energię użytkową na jednostkę	10,32 kWh/m ²

I.p.	rodzaj prac (ulepszeń) zmniejszających roczne zapotrzebowanie na energię	wartość robót netto
1	montaż kompletnej instalacji PV wraz z niezbędnymi pracami towarzyszącymi	37 000,00 zł
2	-	0,00 zł
3	-	0,00 zł
	suma netto	37 000,00 zł
	stawka VAT	23,0%
	razem brutto	45 510,00 zł

całkowity szacowany koszt przedsięwzięcia brutto	45 510,00 zł
koszt przedsięwzięcia odniesiony do 1m ² powierzchni użytkowej	37,09 zł

06.1. Opis planowanych ulepszeń

Proponuje się wykonanie małej instalacji fotowoltaicznej o mocy 7 kWp składającej się z 14 szt. modułów o mocy 500 Wp każdy, pracującej na potrzeby własne przedmiotowego budynku. Planowanym miejscem montażu paneli fotowoltaicznych jest dach budynku. Konstrukcja montażowa systemowa - odpowiednia dla pokrycia dachu, którym jest blacha.

Prace obejmują modernizację rozdzielnic niskiego napięcia (w razie konieczności), opomiarowanie instalacji, system monitoringu/zarządzania energią z PV, instalację odgromową dla instalacji, konstrukcję montażową pod panele PV oraz towarzyszące roboty budowlane.

Rozmieszczenie modułów powinno gwarantować dostęp serwisowy i eksploatacyjny do każdego pojedynczego modułu. Należy zastosować odstępy od wszelkich przeszkód, które uniemożliwiają zacienianie paneli (uwzględniając też unikanie wzajemnego zacieniania), szczególnie w porach dnia, kiedy energia promieniowania słonecznego jest największa.

07. ZESTAWIENIE PLANOWANYCH DANYCH I WSKAŹNIKÓW DOTYCZĄCYCH PRZEDSIĘWZIĘCIA

I.p.	rodzaj danych lub wskaźników	wartość
1	koszt jednostkowy przedsięwzięcia w odniesieniu do 1kWp brutto	6 501,43 zł
2	koszt całkowity przedsięwzięcia brutto	45 510,00 zł
3	prognozowany roczny uzysk energii elektrycznej ze źródła OZE	6 522 kWh
4	wskaźnik produkcji energii elektrycznej ze źródła OZE	5,3 kWh/m ²
5	zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na konsumpcję energii elektrycznej w stosunku do stanu sprzed ulepszeń w Aspekcie Ekologicznym	34,0%
6	powierzchnia czynna zainstalowanego źródła OZE	26,6 m ²

08. EFEKT ENERGETYCZNY, EKOLOGICZNY I EKONOMICZNY**08.1. Obliczenie zmniejszenia emisji CO₂ w wyniku przedsięwzięcia oraz zużycia energii z sieci**

	przed modernizacją			po modernizacji		
	ilość	wsk. emisji CO ₂	roczna emisja CO ₂	ilość	wsk. emisji CO ₂	roczna emisja CO ₂
roczne zużycie energii elektrycznej z sieci w aspekcie ekologicznym	19 187,8 kWh	0,685 kg/kWh	13 144 kg	12 666,2 kWh	0,685 kg/kWh	8 676 kg
redukcja zapotrzebowania na energię elektryczną z sieci w stosunku rocznym w aspekcie ekologicznym	6 522 kWh	34,0%				
redukcja emisji CO ₂ w stosunku rocznym	4 467 kg	34,0%				

08.2. Obliczenie efektu ekonomicznego przedsięwzięcia

Forma produkcji PV i rozliczenia	Prosument
Przyjęte zasady rozliczenia	Net-billing
Pozostała ilość energii do dokupienia po montażu instalacji PV	16 964,3 kWh
Szacowana redukcja kosztów zakupu energii elektrycznej z sieci brutto	1 985 zł/rok
nakłady inwestycyjne na przedsięwzięcie brutto	45 510,00 zł
prosty czas zwrotu nakładów SPBT	22,9 lat(a)

08.3. Podsumowanie efektu

	wartość	wartość z audytu
redukcja emisji CO ₂ w stosunku rocznym	brak kryterium	34,0%
poprawa efektywności energetycznej w stosunku rocznym do stanu po przeprowadzeniu innych ulepszeń niż instalacja PV	brak kryterium	11,6%
czas zwrotu SPBT	brak kryterium	22,9 lat

09. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 Bilans zapotrzebowania na energię elektryczną w rozbiu miesięcznym

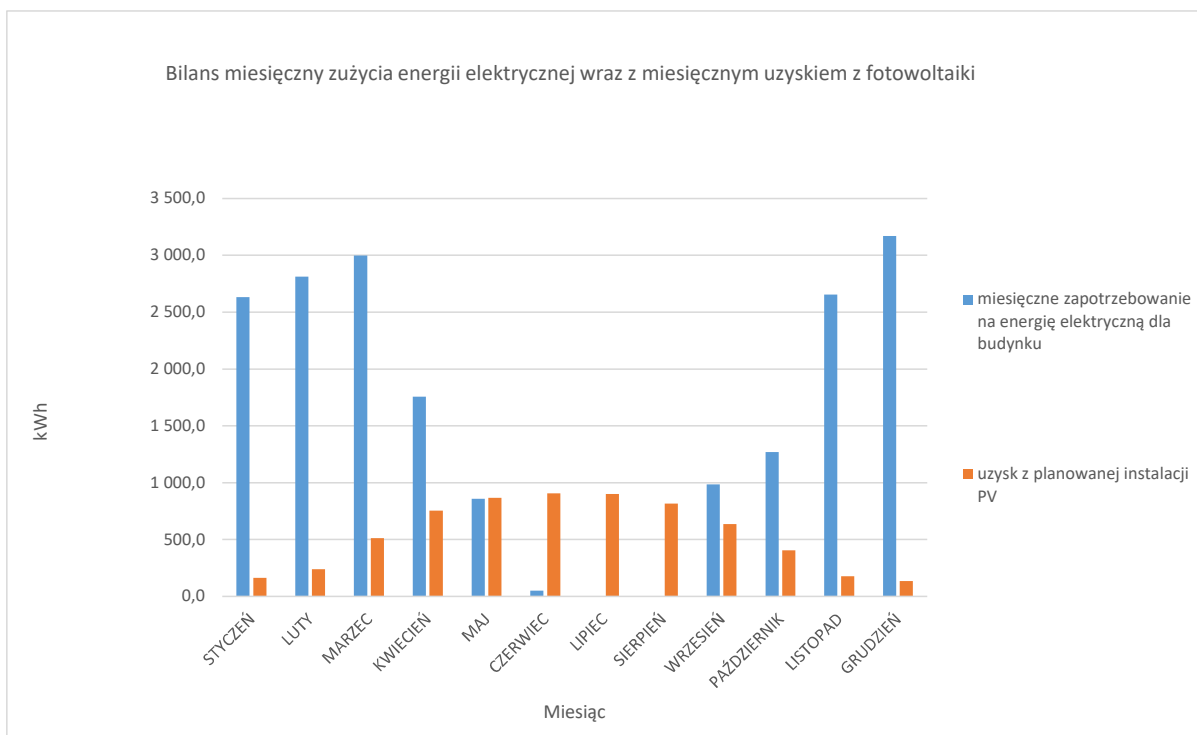
Załącznik 2 Koszty zużycia energii elektrycznej w rozbiu miesięcznym

Załącznik 3 Wyliczenie SPBT

Załącznik 1 Bilans zapotrzebowania na energię elektryczną w rozbiu miesięcznym

Bilans zapotrzebowania na energię w rozbiu miesięcznym

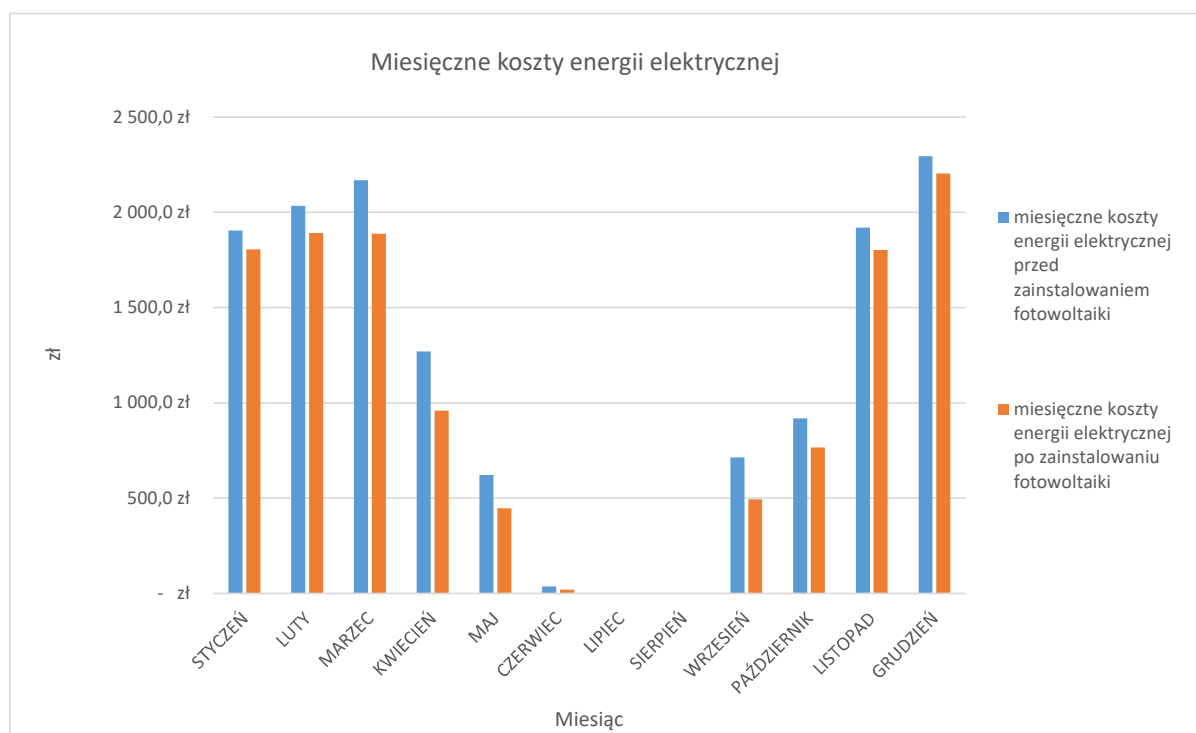
roczne szacowane zapotrzebowanie na energię elektryczną z sieci po przeprowadzeniu innych ulepszeń, niż instalacja PV (wymiana oświetlenia na LEDowe, montaż PC powietrznych)		Uzysk z instalacji PV po uwzględnieniu warunków technicznych, geograficznych i pogodowych	Szacowane zapotrzebowanie na Energię z sieci po wykonaniu instalacji PV (krok godzinowy)
MIESIĄC	SUMA		
	kWh	kWh	kWh
STYCZEŃ	2 633,0	162,0	2 495,8
LUTY	2 811,7	239,5	2 613,1
MARZEC	2 996,8	513,5	2 609,1
KWIECIEŃ	1 755,7	755,7	1 325,6
MAJ	858,2	868,0	618,8
CZERWIEC	51,6	907,3	27,2
LIPIEC	0,0	902,0	0,0
SIERPIEŃ	0,0	815,6	0,0
WRZESIEŃ	986,7	637,3	682,1
PAŹDZIERNIK	1 270,9	406,4	1 057,6
LISTOPAD	2 653,5	177,9	2 490,5
GRUDZIEŃ	3 169,9	136,2	3 044,6
SUMA	19 187,81	6 521,62	16 964,29



Załącznik 2 Koszty zużycia energii elektrycznej w rozbiu miesięcznym

Miesięczne koszty zużycia energii elektrycznej z sieci z uwzględnieniem zainstalowania nowych paneli fotowoltaicznych na przedmiotowym Budynku i po przeprowadzeniu innych ulepszeń, niż instalacja PV (wymiana LED i montaż PC)

Miesiąc	Miesięczne koszty energii elektrycznej brutto (bez przychodu z tytułu sprzedaży) - koszty zmienne	
	bez instalacji PV	z instalacją PV
	zł	zł
STYCZEŃ	1 905,6 zł	1 806,3 zł
LUTY	2 034,9 zł	1 891,2 zł
MARZEC	2 168,9 zł	1 888,3 zł
KWIECIEŃ	1 270,7 zł	959,4 zł
MAJ	621,1 zł	447,8 zł
CZERWIEC	37,3 zł	19,7 zł
LIPIEC	- zł	- zł
SIERPIEŃ	- zł	- zł
WRZESIEŃ	714,1 zł	493,6 zł
PAŹDZIERNIK	919,8 zł	765,4 zł
LISTOPAD	1 920,4 zł	1 802,5 zł
GRUDZIEŃ	2 294,2 zł	2 203,5 zł
SUMA	13 887 zł	12 278 zł



Załącznik 3 Wyczenie SPBT

Nakłady inwestycyjne na przedsięwzięcie brutto	45 510,00 zł
Szacowana roczna oszczędność kosztów w przedmiotowym Budyńku brutto	1 984,92 zł
SPBT	22,9 lat(a)