

## UPROSZCZONY AUDYT ENERGETYCZNY

<b>Inwestor</b>	Gmina Grodków ul. Warszawska 29, 49-200 Grodków
<b>Nazwa zadania</b>	Wymiana źródła ciepła
<b>Budynek</b>	Świetlica Wiejska w Strzegowie
<b>Wykonawca</b>	Eko Audytor Marek Mickaniewski Bekasa 1/37, 44-100 Gliwice
<b>Uprawnienia</b>	Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 10276
<b>Data</b>	19.10.2020
<b>Podpis</b>	

## 1. Cel wykonania audytu

Audyt uproszczony wykonywany jest w celu wyznaczenia efektów energetycznych oraz ekologicznych planowanej modernizacji polegającej na wymianie źródła ciepła - zgodnie z regulaminem konkursu: Regionalny Program Operacyjny Województwa Opolskiego na lata 2014-2020, Oś Priorytetowa V, Ochrona Środowiska, dziedzictwa kulturowego i naturalnego, Działanie 5.5 Ochrona Powietrza

## 2 Opis stanu istniejącego

Powierzchnia użytkowa [m2]	65,00
Kubatura [m3]	195,00
Opis konstrukcji	Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowanej. Niepodpiwniczony. Jedna kondygnacja użytkowa i poddasze nieużytkowe. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej. Dach skośny na konstrukcji drewnianej, kryty dachówką. Okna dwuszybowe PVC. Drzwi drewniane.
Instalacje	Brak instalacji centralnego ogrzewania. Budynek ogrzewany z kominka na drewno z zamkniętą komorą spalania. Ciepła woda przygotowywana w zasobniku elektrycznym. Oświetlenie realizowane za pomocą świetlówek.

Budynek użytkowany jest okresowo. W okresie grzewczym występują dni w którym nie jest ogrzewany lub utrzymywana jest tylko temperatura dyżurna ok 5 stopni. Wynika to z profilu użytkowania. W świetlicy odbywają się spotkania wiejskie np w ramach dyskusji nad funduszem sołeckim. Szacując zapotrzebowanie na energię i moc należy mieć to na uwadze. Przyjmowanie typowych profili użytkowania prowadzi bowiem do znacznego zawyżenia wskaźników.

## 3. Standard minimum dla budynku użyteczności publicznej

W celu zapewnienia maksymalnej skuteczności dla realizowanej interwencji wprowadzono uwarunkowanie dla dotyczące zapewnienia odpowiedniego poziomu efektywności energetycznej każdego budynku w którym prowadzone będzie wsparcie.

Podstawą oceny spełnienia minimalnego poziomu efektywności energetycznej jest odniesienie cech ocenianego budynku do poniższego zakresu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Wnioskodawca musi wypełnić co najmniej jedno działanie z listy.

Działanie wg zał. 8b Standard minimum	Ocena realizacji
ocieplenie przegród	TAK - wykonano docieplenie dachu wełną mineralną ok 15 cm
wentylacja mechaniczna z rekuperacją	NIE
wymiana okien / drzwi	TAK - wykonano wymianę okien
izolacja komponentów c.o i c.w.u	NIE - brak instalacji c.o i c.w.u
oświetlenie energooszczędne	NIE - oświetlenie świetlówkowe

#### 4. Zużycie energii

Zapotrzebowanie na energię określono metodą zużyciową na podstawie danych na temat rzeczywistego zużycia paliwa za rok 2019

Nośnik energii	Jednostka	Ilość
energia elektryczna	kWh	3 970,00
drewno opałowe	Mg	1,50

Wyliczenia zapotrzebowania na energię końcową na podstawie zużycia paliwa:

Zużycie paliwa	Jednostka	Ilość
drewno opałowe	Mg	1,50
wartość opałowa	GJ/Mg	14,00
Ilość energii końcowej c.o	GJ	21,00
Ilość energii końcowej oświetlenie	kWh	3 970,00

#### 5. Wyznaczenie efektywności energetycznej i kosztowej - wymiana źródła ciepła

Rozpatruje się dwa warianty modernizacji

Wariant 1	Demontaż kominka. Montaż grzejników elektrycznych akumulacyjnych z dynamicznym rozładowaniem wraz z instalacją paneli słonecznych fotowoltaicznych.
Wariant 2	Demontaż kominka. Montaż pompy ciepła powietrze/woda i wykonanie instalacji centralnego ogrzewania wodnego (grzejniki, zawory termostatyczne)

Sprawności instalacji określono na podstawie *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej oraz oceny własnej audytora*

Wariant 1 - grzejniki i instalacja PV

Parametr	przed modernizacją	po modernizacji
Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ]	21,00	6,25
Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh]	5 833,17	1 736,94
Sprawność wytwarzania	0,70	0,99
Sprawność transportu	1,00	1,00
Sprawność regulacji	0,70	0,93
Sprawność akumulacji	1,00	1,00
Sprawność całkowita	0,49	0,92
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	0,88	0,88
Przerwy w ogrzewaniu w okresie dnia	0,85	0,85
Zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	7,70	7,70

*Wariant 2 - pompa ciepła i instalacja grzejnikowa*

Parametr	przed modernizacją	po modernizacji
Zapotrzebowanie na energię końcową [GJ]	21,00	2,06
Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh]	5 833,17	573,19
Sprawność wytwarzania	0,7	3,00
Sprawność transportu	1,00	1,00
Sprawność regulacji	0,70	0,93
Sprawność akumulacji	1,00	1,00
Sprawność całkowita	0,49	2,79
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	0,88	0,88
Przerwy w ogrzewaniu w okresie dnia	0,85	0,85
Zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	7,70	7,70

*Instalacja PV (fotowoltaiczna)*

W załączniku znajdują się obliczenia uzysku energii z układu paneli PV. Obliczenia wykonano za pomocą kalkulatora znajdującego się na stronie internetowej Komisji Europejskiej <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

W tabeli poniżej znajduje się tłumaczenie najważniejszych opisów z wydruku

Location	Lokalizacja. (Wsp. Geograficzne miejsca montażu)
Nominal Power of the PV system	Moc nominalna systemu PV. Moc dla nasłonecznienia 1000 W/m <sup>2</sup>
Combined PV system losses	Całkowite straty systemu
Fixed system: inclination, orientation	Kąty nachylenia paneli. Inclination – nachylenie do poziomu, declination odchylenie od południa. Są to sugerowane przez kalkulator parametry montażu
Em – Average monthly electricity production from the given syste	Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez analizowany system
Total for year	Razem dla całego roku – roczna produkcja energii elektrycznej

Parametr	Wielkość
Moc instalacji PV [ kWp]	2,50
Roczna produkcja energii [kWh/rok]	2 641,00

Zakłada się że produkcja energii elektrycznej z instalacji PV będzie pokrywać zapotrzebowanie na ciepło oraz częściowo na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia i bytowe.

#### Porównanie wariantów

Parametr	Wariant 1	Wariant 2
Zapotrzebowanie na energię końcową przed modernizacją [kWh]	5 833,17	5 833,17
Koszt zakupu energii przed modernizacją	1 200,00	1 200,00
Zapotrzebowanie na energię końcową po modernizacji [kWh]	1 736,94	573,19
Produkcja energii elektrycznej z instalacji PV [kWh]	1 736,94	-
Koszty zakupu energii po modernizacji	0,00	315,26
Oszczędność kosztów zakupu	1 200,00	884,74
Koszt modernizacji	23 750,00	25 000,00
SPBT	19,79	28,26
Wariant do realizacji	<b>X</b>	

Z uwagi na niższy prosty czas zwrotu (SPBT) oraz koszty inwestycyjne wybrano do realizacji wariant 1 o następujących parametrach:

moc grzejników elektrycznych	kW	4,00
ilość grzejników	szt	2
Moc instalacji PV	kWp	2,50

#### 6. Wyznaczenie wskaźnika EP

Parametr	Przed modernizacją	Po modernizacji
Zapotrzebowanie na energię końcową ciepło [kWh/rok]	5 833,17	0,00
Zapotrzebowanie na energię końcową energia elektryczna [kWh/rok]	3 970,00	3 065,94
Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]	13 076,63	9 197,83
Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/m2/rok]	201,18	141,51
Współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej do obliczeń		
energia elektryczna	3,00	
biomasa	0,20	
energia słoneczna	0,00	

## 7. Efekt ekologiczny

Do wyznaczenia efektu ekologicznego wykorzystano następujące źródła danych emisyjnych

- Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2016 do raportowania w ramach System Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2019
- Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw, kotły małej mocy do 5 MW - Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami
- Wskaźniki emisyjności CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2018 rok opublikowane w grudniu 2019 r.
- Podniesienie jakości i skuteczności zarządzania jakością powietrza w strefach w celu zapewnienia czystego powietrza w województwie, „Następstwa i konsekwencje prawne podjętych uchwał sejmików województw w sprawie Programów Ochrony Powietrza i Planów Działań Krótkoterminowych” Poradnik dla organów administracji publicznej Część II Opracowanie eksperckie, ATMOTERM S. A., wykonane na zlecenie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska we współpracy z Ministerstwem Środowiska, w ramach prowadzonej Grupy ds. Ochrony Powietrza i Energetyki, funkcjonującej w Sieci ENEA „Partnerstwo: Środowisko dla Rozwoju”

Zgodnie z listą wskaźników na poziomie projektu dla działania 5.5 Ochrona powietrza RPO WO 2014-2020 wyznacza się dwa wskaźniki: redukcję emisji dwutlenku węgla oraz pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>

emisja	wskaźnik emisji kg/kWh	
	drewno opałowe	energia elektryczna
CO <sub>2</sub>	0,00	0,765
PM 10	0,002736	0,00

Zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 376): "Wartość wskaźnika emisji CO<sub>2</sub>, w zależności od rodzaju spalanej paliwa WE dla odnawialnych źródeł energii (w przypadku miejscowego wytwarzania energii w budynku): energii słonecznej, energii wiatrowej, energii geotermalnej, biomasy i biogazu, jest równa 0."

emisja	emisja Mg/rok	
	przed modernizacją	po modernizacji
CO <sub>2</sub>	3,037	2,345
PM 10	0,016	0,000

emisja	Redukcja emisji	
	Mg/rok	%
CO <sub>2</sub>	0,692	22,8%
PM 10	0,016	100,0%

## 8 Dokumentacja fotograficzna



elewacja wejściowa i boczna



elewacja tylna



źródło ciepła

## **ZAŁĄCZNIK - KALKULACJA PRODUKCJI ENERGII Z KOLEKTORÓW PV**