



**SEMPER POWER Sp. z o.o.**

ul. Główna 5

42-693 Krupski Młyn

[biuro@semperpower.pl](mailto:biuro@semperpower.pl)

[www.semperpower.pl](http://www.semperpower.pl)

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU - PROJEKTOWANE OBCIĄŻENIE CIEPLNE WRAZ Z EFEKTEM EKOLOGICZNYM**

## **Budynek Szkoła Podstawowa w Kleszczowie**

Adres budynku	ulica: ul. Szkolna 23 kod: 44-164 Kleszczów powiat: województwo:	mięjscowość: Kleszczów gliwicki śląskie
---------------	---	---

**Czerwiec, 2021 r.**

# OBLICZENIA ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO BUDYNKU

Dane  $Q_{0co} = 657,85$  GJ/a

Audytor OZC 7.0

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności		
		przed		po
	Rodzaj systemu zasilania	kotłownia węglowa		kotłownia na biomasę
1	sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,80	$\eta_g = 0,90$
2	sprawność przesyłu	$\eta_d =$	0,80	$\eta_d = 0,90$
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,88	$\eta_e = 0,88$
4	sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	$\eta_s = 1,00$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta =$	<b>0,56</b>	$\eta = \mathbf{0,71}$

Roczne zapotrzebowanie na ciepło z uwzględnieniem sprawności systemu

<b>energia końcowa przed termo</b>	<b>1174,73</b>	<b>GJ</b>
<b>energia końcowa po termo</b>	<b>926,55</b>	<b>GJ</b>

Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> dla źródeł ciepła zgodnie z KOBIZE za rok 2019

jednostka	Węgiel kamienny	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa
kg/GJ	94,69	55,33	74,10	0,00

Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE):

**781,0 kg CO<sub>2</sub>/MWh** zgodnie z KOBIZE za rok 2020

Wskaźniki emisji TSP dla odbiorców końcowych pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE):

**0,038 kg /MWh** zgodnie z KOBIZE za rok 2020

**Pył TSP<sub>węgiel</sub> 1000\*A<sup>f</sup> g/Mg** zgodnie z „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń za spalania paliw w kotłach o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW”

**Pył TSP<sub>gaz</sub> 0,0005 g/m<sup>3</sup>** zgodnie z „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń za spalania paliw w kotłach o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW”

**Pył TSP<sub>biomasa</sub> 1500\*A<sup>f</sup> g/Mg** zgodnie z „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń za spalania paliw w kotłach o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW”

Wskaźniki emisji dla energii cieplnej na c.o. i c.w.u.

	Stan przed modernizacją			Stan po modernizacji			efekt ekologiczny	
Rodzaj zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji	Ilość energii	Wielkość emisji	Wskaźnik emisji	Ilość energii	Wielkość emisji	Redukcja emisji	Redukcja emisji
	kg/GJ	GJ	kg/a	kg/GJ	GJ	kg/a	kg/a	%
Pył PM 10	0,0000	1 174,73	0,0	0,0000	926,55	0,00	0,00	0,00
Pył PM 2,5	0,0005		0,6	0,0005		0,46	0,12	21,13
CO <sub>2</sub>	94,690		111 235,4	0,000		0,0	111 235,39	100,00
	kg/Mg	Mg		kg/Mg	Mg	Mg		
<b>pył PM10 z TSP</b>	<b>0,7356</b>	<b>51,52</b>	<b>3,790057</b>	<b>11,0340</b>	<b>59,39</b>	<b>0,4587488</b>	<b>3,3313080</b>	<b>87,90</b>

Wskaźniki emisji dla energii elektrycznej na potrzeby c.o. i c.w.u.

	Stan przed modernizacją			Stan po modernizacji			efekt ekologiczny	
Rodzaj zanieczyszczenia	Wskaźnik emisji	Ilość energii	Wielkość emisji	Wskaźnik emisji	Ilość energii	Wielkość emisji	Redukcja emisji	Redukcja emisji
	kg/MWh	MWh	kg/a	kg/MWh	MWh	kg/a	kg/a	%
Pył PM 10	0,0280	0,00	0,000	0,0280	0,00	0,000	0,000	0,00
Pył PM 2,5	0,0100		0,000	0,0100		0,000	0,0	0,00
CO <sub>2</sub>	781,00		0,00	781,00		0,00	0,00	0,00

**Całkowity efekt ekologiczny**

	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	efekt ekologiczny	
Rodzaj zanieczyszczenia	Wielkość emisji	Wielkość emisji	Redukcja emisji	Redukcja emisji
	kg/a	kg/a	kg/a	%
Pył PM 10	3,790	0,459	3,331	87,90
CO <sub>2</sub>	111 235,39	0,00	111 235,39	100,00

**Obliczeniowa ilość zużytego paliwa węglowego przed modernizacją**

WO (wartość opałowa)

22,8 MJ/kg

ilość paliwa: **51 523,34** kg

**Obliczeniowa ilość zużytego paliwa gazowego po modernizacji**

WO (wartość opałowa)

48 MJ/kg

Średnia gęstość gazu:

0,78 kg/m<sup>3</sup>

ilość paliwa: 19 303,11 kg

ilość paliwa: 24 747,58 m<sup>3</sup>

**Obliczeniowa ilość zużytego paliwa (biomasy) po modernizacji**

WO (wartość opałowa)

15,6 MJ/kg

ilość paliwa **59 394,19** kg

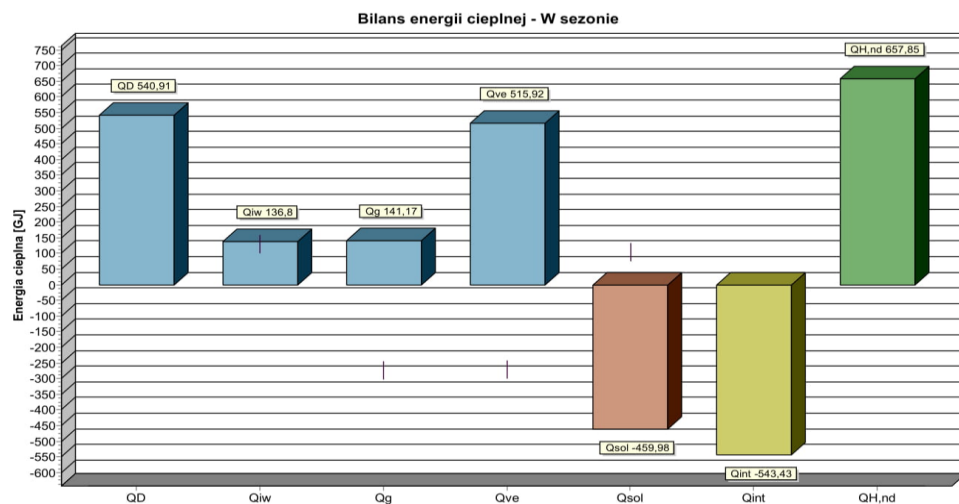
# Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Szkoła Podstawowa	
Miejscowość:	Kleszczów	
Adres:		
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Grunt:		
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m³·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	1436,0	m²
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	4738,8	m³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	78488	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	47047	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	125535	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	125535	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	87,4	W/m²
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	26,5	W/m³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$ :	3933,2	m³/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	657,85	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	182737	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	1436,00	m²
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	4738,8	m³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	458,1	MJ/(m²·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EA_H$ :	127,3	kWh/(m²·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	138,8	MJ/(m³·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $EV_H$ :	38,6	kWh/(m³·rok)

Wyniki - Ogólne

Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{\min}$ :	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$ :	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	

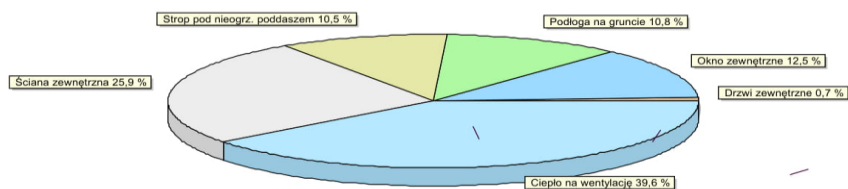
Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	T <sub>em,m</sub>	Q <sub>D</sub>	Q <sub>iw</sub>	Q <sub>ve</sub>	η <sub>H,gn</sub>	Q <sub>sol</sub>	Q <sub>int</sub>	Q <sub>H,nd</sub>
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
☑	Styczeń	-1,9	84,44	21,36	78,63	0,993	15,06	46,15	139,75
☑	Luty	-2,4	78,01	19,73	80,42	0,992	18,80	41,69	133,26
☑	Marzec	3,0	65,55	16,58	61,03	0,964	33,12	46,15	82,89
☑	Kwiecień	8,2	44,03	11,14	42,37	0,860	46,41	44,67	33,10
☑	Maj	13,4	25,45	6,44	23,70	0,579	61,12	46,15	5,46
☑	Czerwiec	16,0	14,93	3,77	14,36	0,389	61,62	44,67	1,11
☑	Lipiec	17,8	8,48	2,15	7,90	0,238	64,32	46,15	0,21
☑	Sierpień	17,7	8,87	2,24	8,26	0,261	54,83	46,15	0,25
☑	Wrzesień	13,0	26,12	6,61	25,13	0,656	44,34	44,67	7,13
☑	Październik	9,3	41,26	10,43	38,42	0,886	29,50	46,15	32,72
☑	Listopad	4,2	58,96	14,91	56,73	0,977	16,98	44,67	81,98
☑	Grudzień	-2,0	84,83	21,45	78,99	0,994	13,89	46,15	139,99
	W sezonie	8,1	540,91	136,80	515,92	0,675	459,98	543,43	657,85

## Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

### Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0,7 % Drzwi zewnętrzne	12,5 % Okno zewnętrzne	10,8 % Podłoga na gruncie
10,5 % Strop pod nieogrz. poddaszem	25,9 % Ściana zewnętrzna	39,6 % Ciepło na wentylację

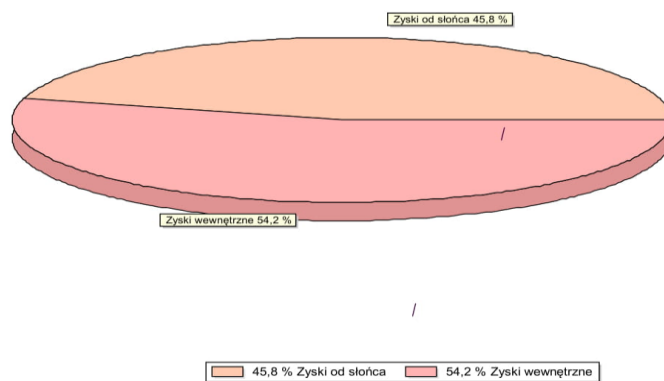
Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	9,65	2680	0,7
Okno zewnętrzne	163,32	45366	12,5
Podłoga na gruncie	141,17	39215	10,8
Strop pod nieogrz. poddaszem	136,80	38000	10,5
Ściana zewnętrzna	337,51	93753	25,9
Ciepło na wentylację	515,92	143312	39,6
Razem	1304,38	362327	100,0

---

Wyniki - Zestawienie zysków energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

---

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	459,98	127773	45,8
Zyski wewnętrzne	543,43	150952	54,2
Razem	1003,41	278725	100,0