

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

zawierająca analizę możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło

Załącznik do Projektu Budowlanego

Opracowanie wykonał:

mgr inż. Marzena Bart

SLK/2243/POOS/08

Załączniki:

1. Charakterystyka energetyczna budynku wykonana przy wykorzystaniu programu Audytor OZC 6.6

2. Analiza ekonomiczna i ekologiczna wykonana przy wykorzystaniu programu Audytor EKO 1.0

## Podstawa prawna

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. Dz.U. 2012 poz. 462 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

## Dane budynku

Rodzaj budynku

*Budynek użyteczności publicznej - sala gimnastyczna*

Adres

*Gliwice, ul.Bojkowska 20a*

Powierzchnia budynku o regulowanej temperaturze

$$A_f = 743,2 \text{ [m}^2\text{]}$$

## Dostępne nośniki energii

Dostępnymi źródłami energii dla projektowanej inwestycji są:

*Gaz ziemny, Olej opałowy, Biomasa, Węgiel kamienny, Energia elektryczna z sieci systemowej, Energia słoneczna,*

Uwagi

*Brak*

Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

*Dostęp do sieci elektroenergetycznej, dostęp do sieci gazowej*

## Zapotrzebowanie na energię użytkową

Ogrzewanie i wentylacja

$$Q_{h,nd} = 23100 \text{ [kWh/rok]}$$

Przygotowanie c.w.u.

$$Q_{w,nd} = 6251 \text{ [kWh/rok]}$$

## Opis zaopatrzenia w energię porównywanych systemów

**System podstawowy**

**System alternatywny**

Opis systemu

*Kocioł gazowy na potrzeby c.o. + c.w.u.*

*Kocioł elektryczny zasilany z systemów PV na potrzeby c.o + c.w.u*

## Zapotrzebowanie na energię porównywanych systemów

### System podstawowy

### System alternatywny

Graniczne zapotrzebowanie na energię pierwotną wg WT 2017

EP 110,0 [kWh/m<sup>2</sup> rok]

EP 110,0 [kWh/m<sup>2</sup> rok]

Zapotrzebowanie na energię pierwotną

EP 107,3 [kWh/m<sup>2</sup> rok]

EP 84,5 [kWh/m<sup>2</sup> rok]

Zapotrzebowanie na energię końcową

EK 114,3 [kWh/m<sup>2</sup> rok]

EK 120,7 [kWh/m<sup>2</sup> rok]

Zapotrzebowanie na energię użytkową

EU 51,1 [kWh/m<sup>2</sup> rok]

EU 51,1 [kWh/m<sup>2</sup> rok]

Uwagi:

Brak uwag

## Analiza ekologiczna porównywanych systemów

### System podstawowy

### System alternatywny

Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową

5,3 [%]

66,9 [%]

Roczna emisja CO<sub>2</sub>

0,014 [t CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> rok]

0,000 [t CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> rok]

## Wybór systemu zaopatrzenia w energię

Wybrany system: Decyzją inwestora do realizacji wybrano zaprojektowany system alternatywny – kocioł elektryczny zasilany z systemów PV na potrzeby c.o. + c.w.u.

Uwagi: Brak uwag

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

U yteczno ci publicznej

### ADRES BUDYNKU

Glivice, Bojkowska 20a

### NAZWA PROJEKTU

Sala gimnastyczna

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA U YTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub>	[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA U YTKOWA CHŁODZONA		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA U YTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA MIESZKALNA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,0
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA U YTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	743,2
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	4 954,1
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	4 954,1
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,014
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH RÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGI KO COW	U <sub>OZE</sub>	[%]	5,3

### DANE KLI MATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			STREFA III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWN TRZNA	Θ <sub>e</sub>	[°C]	-20,0
REDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWN TRZNA	Θ <sub>m,e</sub>	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Katowice

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	21 565,2
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	66 082,4
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA		[W]	87 647,5
NADWY KA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub>	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCI ENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub>	[W]	87 647,5

### WSKAŃNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŃNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	117,9
WSKAŃNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	17,7

## OBLICZENIOWA ROCZNA ILO ZU YWANEGO NO NIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NO NIKA ENERGII LUB ENERGII	ILO NO NIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEW CZY	Gaz ziemny - warto opałowa z RM 12.09.2008.	5,530	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	5,020	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY U YTKOWEJ	Gaz ziemny - warto opałowa z RM 12.09.2008.	1,632	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	1,086	kWh
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI O WIE TL ENIA	Energia elektryczna.	40,000	kWh

## PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

## PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m²K]	U <sub>max</sub> [W/m²K]	STAN	WT 2017	POWIERZCHNIA [m²]
1	D	Dach 12,0 cm	Dach	0,147	0,180	P	Ü	776,87
2	PG	Podłoga na gruncie 58,0 cm	Podłoga na gruncie	0,157	0,300	P	Ü	758,97
3	SW1	ciana wewn trzna 24,0 cm	ciana wewn trzna	0,508	1,000	P	Ü	85,21
4	SW2	ciana wewn trzna 32,0 cm	ciana wewn trzna	1,724		I		10,61
5	SW3	ciana wewn trzna 44,0 cm	ciana wewn trzna	1,429		P		208,40
6	SW5	ciana wewn trzna 25,0 cm	ciana wewn trzna	2,457		P		21,96
7	SW6	ciana wewn trzna 11,5 cm	ciana wewn trzna	2,667		P		79,65
8	SZ1	ciana zewn trzna 47,8 cm	ciana zewn trzna	0,184	0,230	P	Ü	282,22
9	SZ3	ciana zewn trzna 42,0 cm	ciana zewn trzna	0,205	0,230	P	Ü	41,55
10	SZ4	ciana zewn trzna 41,8 cm	ciana zewn trzna	0,185	0,230	P	Ü	343,19

## OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g <sub>G</sub>	U [W/m²K]	U <sub>max</sub> [W/m²K]	STAN	WT 2017	POWIERZCHNIA [m²]
1	DW	Drzwi wewn trzne		1,000		P		13,20
2	DZ	Drzwi zewn trzne	0,75	1,500	1,500	P	Ü	16,90
3	O	Okno zewn trzne	0,75	1,100	1,100	P	Ü	23,09
4	OD	Okna zewn trzne w dachu	0,75	1,300	1,300	P	Ü	121,62

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-ENERGETYCZNE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWICZY	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	REDNIA SEZONOWA SPRAWNO
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - do 50 kW (70/55°C)	0,96
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych	0,96
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)	0,88
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	REDNIA ROCZNA SPRAWNO
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Kotły gazowe kondensacyjne - o mocy do 50 kW - opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim	0,91
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - małe instalacje do 30 punktów poboru	0,70
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.	0,85

## WENTYLACJA

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	23 099,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	28 482,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 055,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW		[kWh/rok]	29 537,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	31 330,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	738,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	32 069,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA U YTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	743,2

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

#### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	23 099,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	28 482,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 055,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW		[kWh/rok]	29 537,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	31 330,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	738,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTN	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	32 069,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA U YTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	743,2
PARAMETRY PRACY		[°C]	

### NO NIK ENERGI I KO COWEJ

PALIWA - Gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NO NIK ENERGI LUB ENERGII DO BUDYNKU	$w_i$		1,10

### RODZAJ RÓDŁA CIEPŁA

#### KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - do 50 kW (70/55°C)

REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYTWORZENIA NO NIK CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,96
--	--------------	--	------

### LOKALIZACJA RÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urz dzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanach

REDNIA SEZONOWA SPRAWNO TRANSPORTU NO NIK CIEPŁA W OBR BIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,96
--	--------------	--	------

### RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)

REDNIA SEZONOWA SPRAWNO REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBR BIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,88
--	--------------	--	------

### PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

REDNIA SEZONOWA SPRAWNO AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNO CIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		1,00
REDNIA SEZONOWA SPRAWNO CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$		0,81

### URZ DZENIA POMOCNICZE

### POMPY OBIEGOWE

POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o  $A_U$  do 250 m<sup>2</sup> - grzejniki członowe/płytkowe - granica ogrzewania 12°C

REDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,20
REDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	$t_{el}$	[h/rok]	5 000

## NAP D POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA

### NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do ogrzewania - w budynku o $A_{U}$ do 250 m<sup>2</sup>

REDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAP DÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,30
REDNI CZAS DZIAŁANIA NAP DÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$t_{el}$	[h/rok]	1 400

## WENTYLACJA MECHANICZNA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	8 631,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	10 643,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	2 675,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW		[kWh/rok]	13 319,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	11 707,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 872,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	13 580,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,V}$	[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJ MECHANICZN	$V_{ex}$	[m <sup>3</sup> /h]	17 580,0
SEZONOWA SPRAWNO SYSTEMU REKUPERACJI	$\eta_{recup}$		49,00
SEZONOWA SPRAWNO GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	$\eta_{GWC}$		0,00
SEZONOWY STOPIE RECYRKULACJI	$\eta_{rec}$		0,00

### TYP WENTYLACJI

### URZ DZENIA POMOCNICZNE

#### WENTYLATORY

#### WENTYLATORY W CENTRALI NAWIEWNO-WYWIEWNEJ - wymiana powietrza powyżej 0,6 h<sup>-1</sup>

REDNIA MOC JEDNOSTKOWA WENTYLATORÓW	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,60
REDNI CZAS DZIAŁANIA WENTYLATORÓW	$t_{el}$	[h/rok]	6 000

## CIEPŁA WODA U YTKOWA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	6 251,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	11 545,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	807,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW		[kWh/rok]	12 352,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	12 700,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	565,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	13 265,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA U YTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	743,2

### OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ U YTKOW	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	6 251,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	11 545,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	807,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KO COW		[kWh/rok]	12 352,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	12 700,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	565,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	13 265,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA U YTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	743,2
POWIERZCHNIA U YTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	743,2
NO NIK ENERGI I KO COWEJ			
PALIWA - Gaz ziemny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NO NIKI ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$		1,10
RODZAJ RÓDŁA CIEPŁA			
Kotły gazowe kondensacyjne - o mocy do 50 kW			
REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYTWORZENIA NO NIKI CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,91
LOKALIZACJA RÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - małe instalacje do 30 punktów poboru			
REDNIA SEZONOWA SPRAWNO TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBR BIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		0,70
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego			
REDNIA SEZONOWA SPRAWNO AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNO CIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		0,85
REDNIA SEZONOWA SPRAWNO WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
REDNIA SEZONOWA SPRAWNO CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		0,54
URZ DZENIA POMOCNICZE			
POMPY CYRKULACYJNE			
POMPY CYRKULACYJNE - w budynku o $A_U$ do 250 m <sup>2</sup> - praca ciągła			
REDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP CYRKULACYJNYCH	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,10
REDNI CZAS DZIAŁANIA POMP CYRKULACYJNYCH	$t_{el}$	[h/rok]	8 760
POMPA ŁADUJ CA ZASOBNIK			
POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIK ciepłej wody - w budynku o $A_U$ do 250 m <sup>2</sup>			
REDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP ŁADUJ CYCH ZASOBNIK	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,25
REDNI CZAS DZIAŁANIA POMP ŁADUJ CYCH ZASOBNIK	$t_{el}$	[h/rok]	200
NAP D POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA			
NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do podgrzewu ciepłej wody - w budynku o $A_U$ do 250 m <sup>2</sup>			
REDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAP DÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,80
REDNI CZAS DZIAŁANIA NAP DÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	$t_{el}$	[h/rok]	200
U YTKOWANIE I INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁ WOD U YTKOW (RODZAJ: SZKOŁY)	$V_{Wi}$	[dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGL DU NA PRZERWY W U YTKOWANIU	$k_R$		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	$\theta_W$	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	$\theta_o$	[°C]	10,0
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZE			

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	23 099,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	28 482,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	1 055,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM		[kWh/rok]	29 537,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	31 330,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	738,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	32 069,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW	$EU_H$	[kWh/m²rok]	31,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	38,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$EK_H$	[kWh/m²rok]	39,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	42,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$EP_H$	[kWh/m²rok]	43,2

### WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	8 631,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	10 643,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	2 675,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM		[kWh/rok]	13 319,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	11 707,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 872,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	13 580,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW	$EU_V$	[kWh/m²rok]	11,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	14,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$EK_V$	[kWh/m²rok]	17,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	15,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$EP_V$	[kWh/m²rok]	18,3

### CIEPŁA WODA U YTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	6 251,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	11 545,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	807,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM		[kWh/rok]	12 352,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	12 700,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	565,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	13 265,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW	$EU_W$	[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	15,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$EK_W$	[kWh/m²rok]	16,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	17,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$EP_W$	[kWh/m²rok]	17,8

### CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZE



O WIEIENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	29 728,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	20 809,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW	$E_{K,L}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	40,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN	$E_{P,L}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	28,0
Ł CZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	37 982,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH	$Q_k$	[kWh/rok]	80 399,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	4 538,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM		[kWh/rok]	84 937,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	76 548,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 176,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$Q_p$	[kWh/rok]	79 724,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	108,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	1,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN BEZ URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	103,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DO NAP DU URZ DZE POMOCNICZYCH		[kWh/m <sup>2</sup> rok]	4,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI U YTKOW	$E_U$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	51,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGI KO COW WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$E_K$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	114,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN WRAZ Z URZ DZENIAM POMOCNICZYM	$E_P$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	107,3
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALN ENERGI PIERWOTN DLA BUDYNKU WG WT 2017	$EP_{WT 2017}$	[kWh/m <sup>2</sup> rok]	110,0
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGA WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2017 DLA BUDYNKU NOWEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA <b>EP</b>			SPEŁNIONY
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW <b>U</b> PRZEGRÓD			SPEŁNIONY

BUDYNEK **SPEŁNIA** WYMAGANIA WT 2017 w powyższym zakresie<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 5 lipca 2013 r., zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (§ 328):

**Budynek nowo wznoszony powinien być zaprojektowany m.in. tak, aby wartość wskaźnika EP była mniejsza od wartości granicznej oraz przegrody zewnętrzne odpowiadały wymaganiom izolacyjności cieplnej.**

Dodatkowo w Rozporządzeniu podane są wymagania dotyczące wyposażenia technicznego budynku oraz powierzchni okien (te warunki nie są sprawdzane przez program).

# ANALIZA EKOLOGICZNA

## NAZWA PROJEKTU

Sala gimnastyczna

## PROJEKTANT

## ADRES

Bojkowska 20a  
Gliwice

## INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	$A_H$	[m <sup>2</sup> ]	743,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$\phi_{HL}$	[W]	87648
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	31731
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	8004
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	$A_C$	[m <sup>2</sup> ]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$\phi_{CL}$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$\phi_W$	[W]	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	6251
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1349
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	$A_L$	[m <sup>2</sup> ]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	$\phi_L$	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	29728
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

## DOSTĘPNE NOŚNIKI ENERGII

Gaz ziemny, Olej opałowy, Biomasa, Węgiel kamienny, Energia elektryczna z sieci systemowej, Energia słoneczna, Energia geotermalna

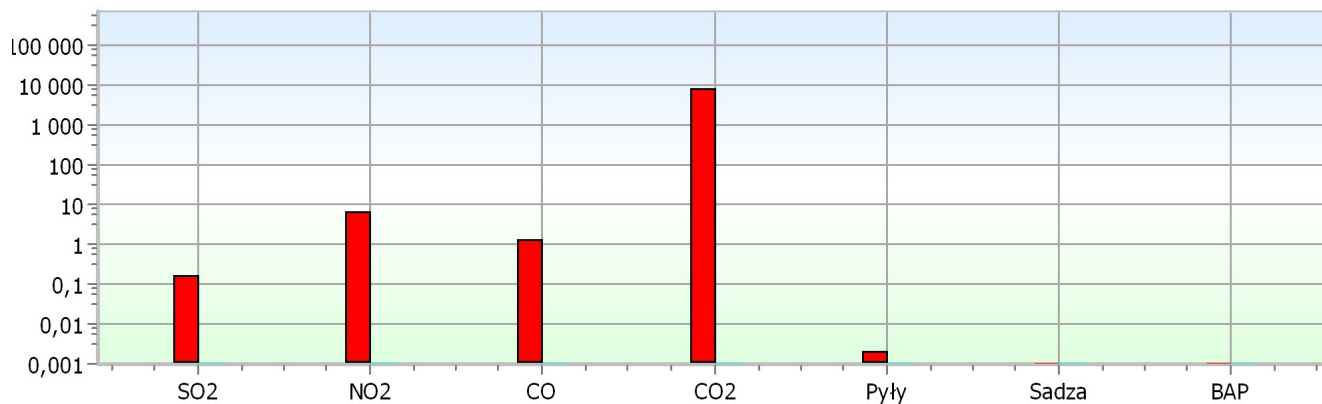
## DOSTĘPNE WARIANTY PRZYŁĄCZENIA DO ZEWNĘTRZNYCH SIECI

Dostęp do sieci gazowej i sieci elektroenergetycznej

# PORÓWNANIE WARIANTÓW

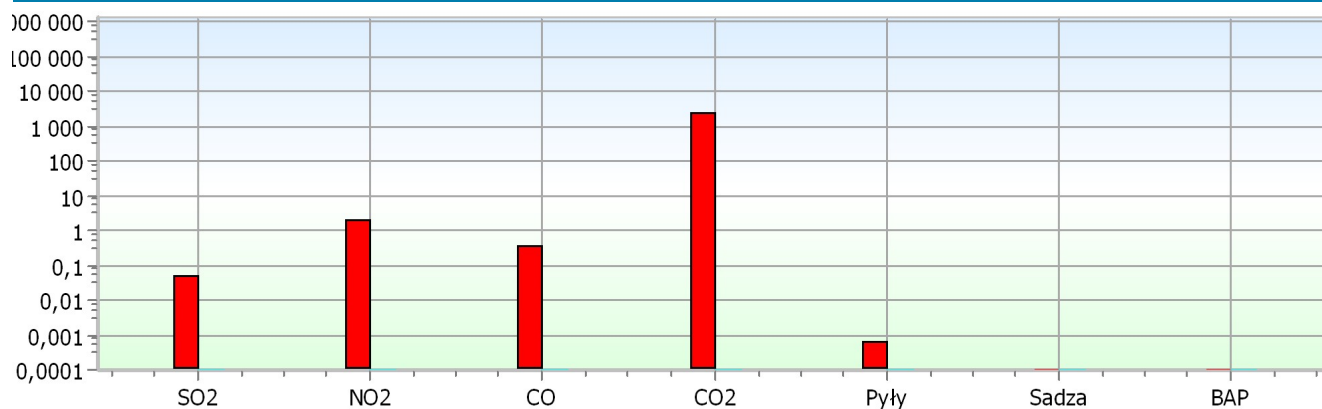
## EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

### OGRZEWANIE I WENTYLACJA



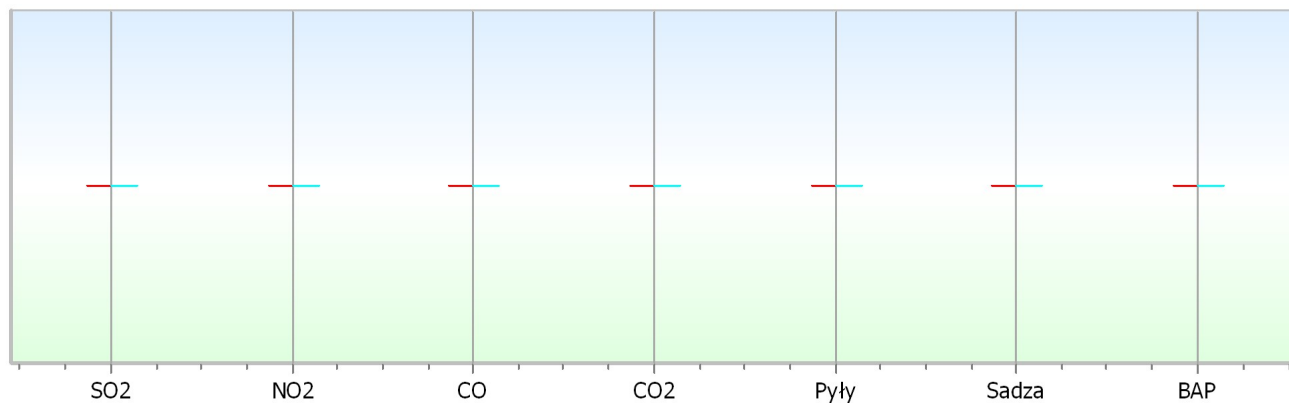
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant 1	0,164	6,247	1,233	8 219,74	0,0021		
Wariant 2							

### CIEPŁA WODA



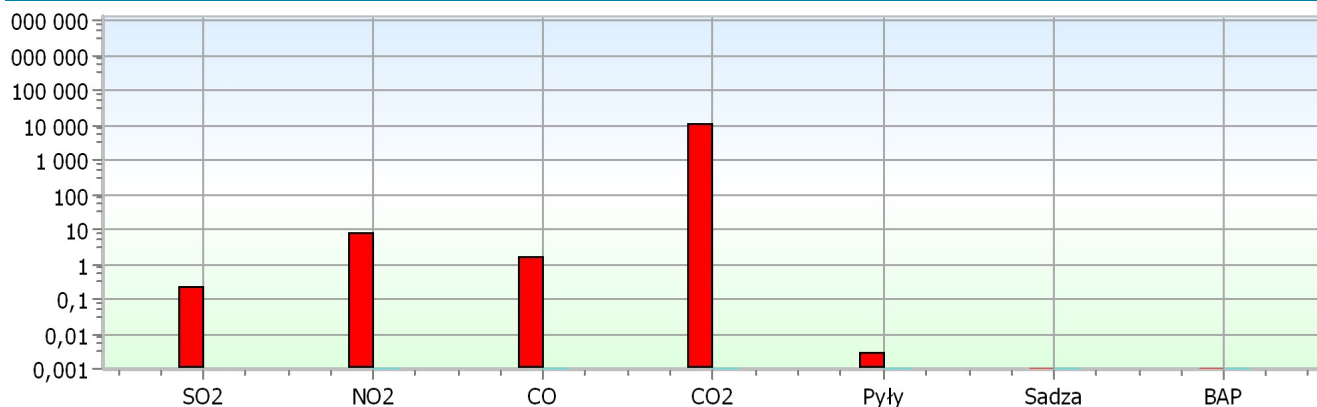
OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant 1	0,049	1,843	0,364	2 425,55	0,0006		
Wariant 2							

### OŚWIETLENIE



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant 1							
Wariant 2							

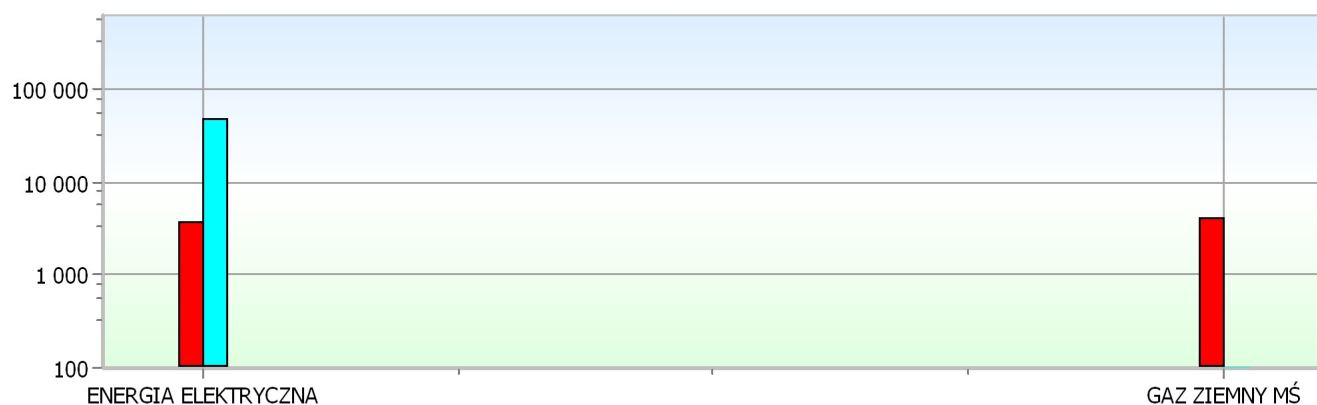
## EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



OPIS	SO <sub>2</sub> kg/rok	NO <sub>2</sub> kg/rok	CO kg/rok	CO <sub>2</sub> kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
Wariant 1	0,213	8,090	1,597	10 645,29	0,0027		
Wariant 2							

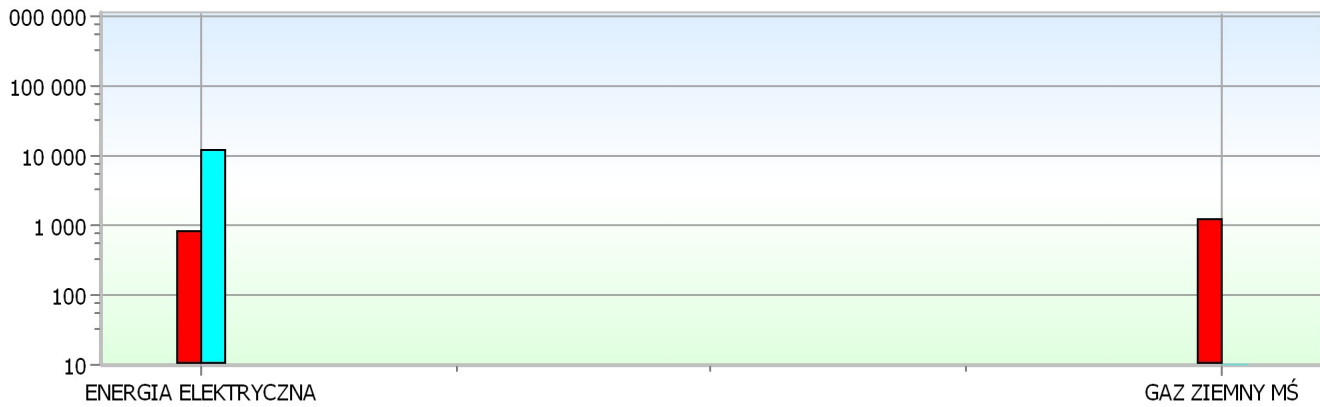
## ZUŻYCIE PALIW

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA



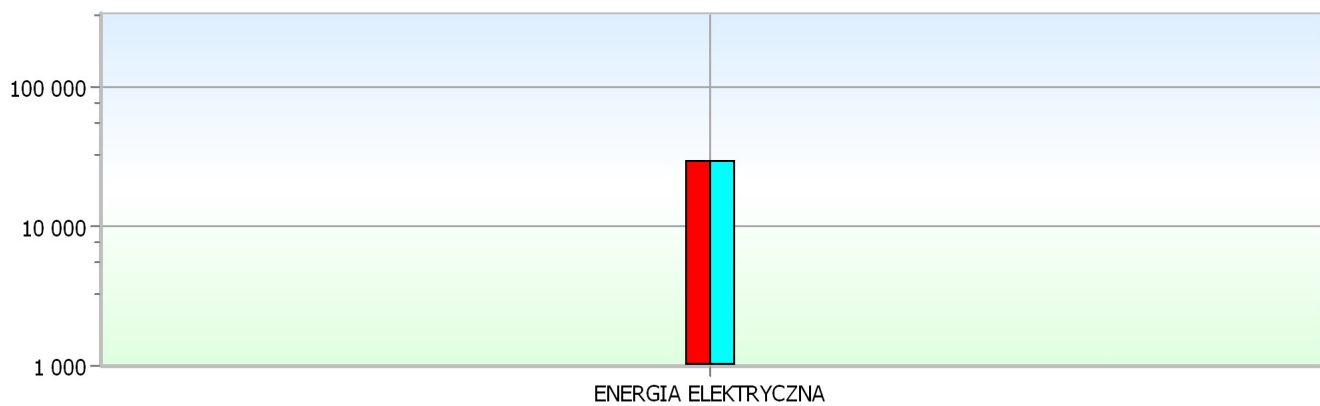
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Wariant 1	3 730,86 kWh
	Wariant 2	47 542,09 kWh
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
GAZ ZIEMNY MŚ	Wariant 1	4 109,87 m³

## CIEPŁA WODA



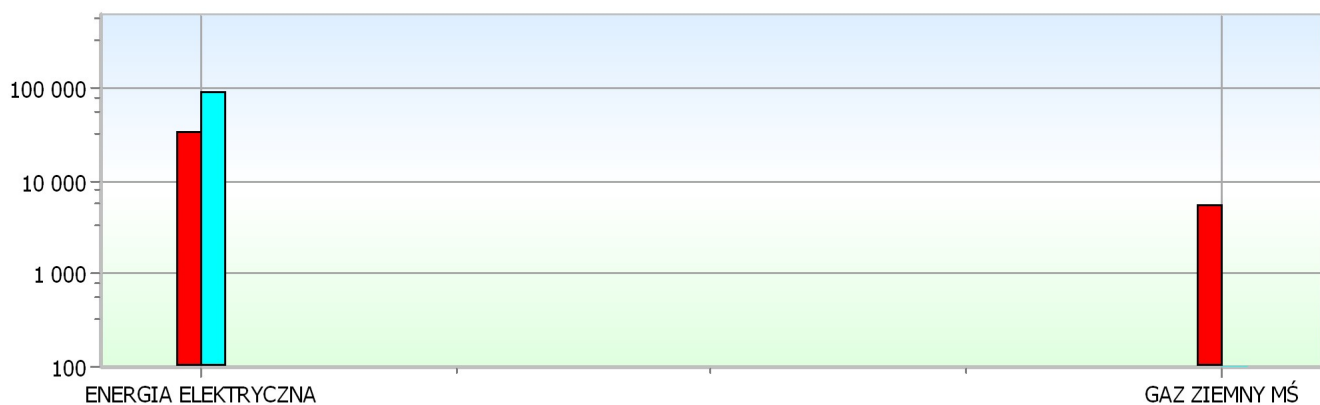
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Variant 1	807,12 kWh
	Variant 2	12 408,76 kWh
GAZ ZIEMNY MŚ	Variant 1	1 212,77 m³

## OŚWIETLENIE



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Variant 1	29 728,00 kWh
	Variant 2	29 728,00 kWh

## ZUŻYCIE PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	Variant 1	34 265,98 kWh
	Variant 2	89 678,85 kWh

PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
GAZ ZIEMNY MŚ	Wariant 1	5 322,64 m <sup>3</sup>

## WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ

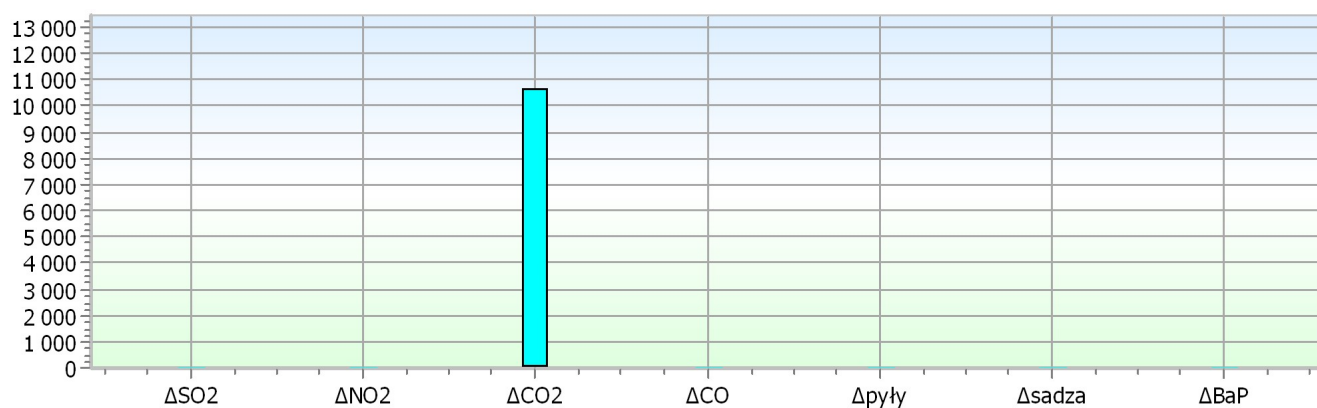
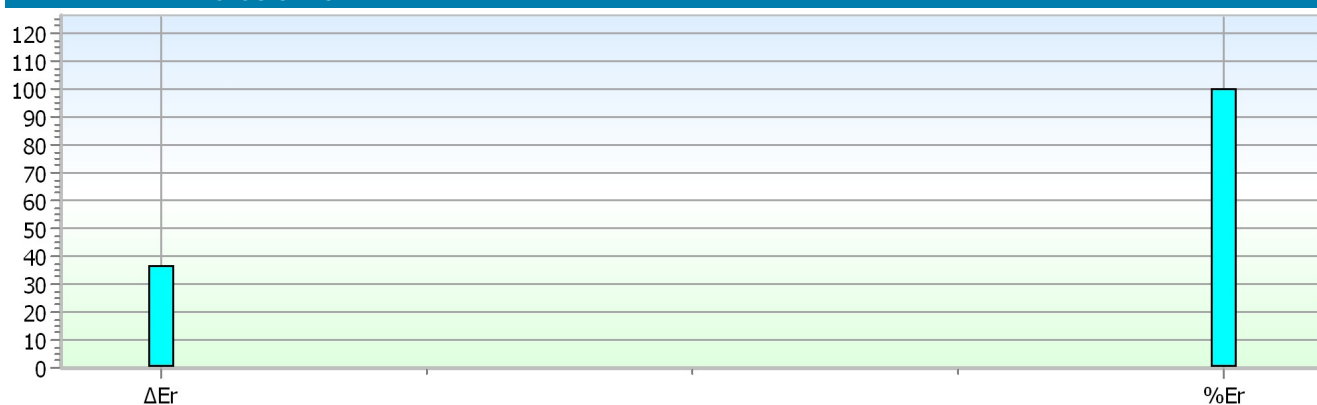
## WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

K <sub>t,SO2</sub>	K <sub>t,NO2</sub>	K <sub>t,CO</sub>	K <sub>t,CO2</sub>	K <sub>t,pyły</sub>	K <sub>t,sadza</sub>	K <sub>t,BaP</sub>
1,00	0,50	20,00	20,00	0,50	2,50	20000,00

## DOPUSZCZALNE STĘŻENIE EMISJI

e <sub>SO2</sub>	e <sub>NO2</sub>	e <sub>CO</sub>	e <sub>CO2</sub>	e <sub>pyły</sub>	e <sub>sadza</sub>	e <sub>BaP</sub>
20	40	1	1	40	8	0,001

## WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ



NAZWA WARIANTU			Wariant 1	Wariant 2
EMISJA RÓWNOWAŻNA	$E_r$	[kg/rok]	36,20	0,00
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\Delta E_r$	[kg/rok]	0,0	36,2
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\%E_r$	[%/rok]	0,0	100,0
EMISJA CAŁKOWITA CO <sub>2</sub>	$E_{CO_2}$	[kg/rok]	10645,3	0,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO <sub>2</sub>	$\Delta E_{CO_2}$	[kg/rok]	0,0	10645,3
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO <sub>2</sub>	$\%E_{CO_2}$	[%/rok]	0,0	100,0
EMISJA CAŁKOWITA CO	$E_{CO}$	[kg/rok]	1,6	0,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\Delta E_{CO}$	[kg/rok]	0,0	1,6
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\%E_{CO}$	[%/rok]	0,0	100,0
EMISJA CAŁKOWITA SO <sub>2</sub>	$E_{SO_2}$	[kg/rok]	0,2	0,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO <sub>2</sub>	$\Delta E_{SO_2}$	[kg/rok]	0,0	0,2
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO <sub>2</sub>	$\%E_{SO_2}$	[%/rok]	0,0	100,0
EMISJA CAŁKOWITA NO <sub>2</sub>	$E_{NO_2}$	[kg/rok]	8,1	0,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO <sub>2</sub>	$\Delta E_{NO_2}$	[kg/rok]	0,0	8,1
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO <sub>2</sub>	$\%E_{NO_2}$	[%/rok]	0,0	100,0
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	$E_{pyly}$	[kg/rok]	0,0	0,0
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\Delta E_{pyly}$	[kg/rok]	0,0	0,0
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\%E_{pyly}$	[%/rok]	0,0	100,0
EMISJA CAŁKOWITA SADZY	$E_{sadza}$	[kg/rok]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	$\Delta E_{sadza}$	[kg/rok]	0,00	0,00
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	$\%E_{sadza}$	[%/rok]	0,0	0,0
EMISJA CAŁKOWITA BaP	$E_{BaP}$	[kg/rok]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\Delta E_{BaP}$	[kg/rok]	0,0000	0,0000
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\%E_{BaP}$	[%/rok]	0,0	0,0