

# **Projektowana charakterystyka energetyczna budynku**

**Wraz z analizą możliwości racjonalnego wykorzystania  
wysokosprawnych alternatywnych systemów  
zaopatrzenia w energię.**

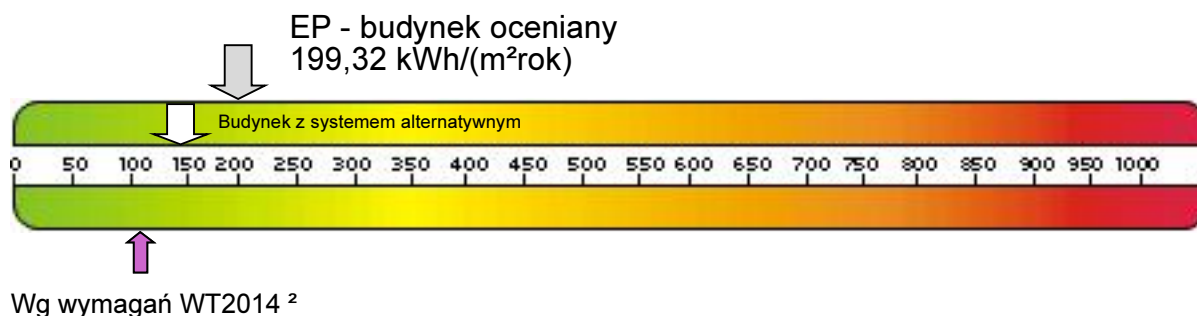
Obiekt sportowy  
Mickiewicza 35, 62-240 Trzemeszno



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Budynek oceniany:	Hala sportowa
Rodzaj budynku:	Obiekt sportowy
Inwestor:	Zakład Poprawczy w Trzemesznie
Adres budynku:	Mickiewicza 35, 62-240 Trzemeszno
Całość/Część budynku:	całość budynku
Liczba lokali użytkowych:	1
Powierzchnia użytkowa ( $A_t$ , m <sup>2</sup> ):	698
Kubatura budynku m <sup>3</sup> :	5400,00

## Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną



### Zapotrzebowanie na energię pierwotną:

**Budynek oceniany:**

**EP**  
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

System  
projektowany

System  
alternatywny

**199,32**

**148,74**

**Budynek wg wymagań WT2014:**

**EP**  
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

**115,00**

**115,00**

Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji:

$EU_{CO+W}$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

69,22

69,22

Zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej:

$EU_{CWU}$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

10,39

10,39

Zapotrzebowanie na całkowitą energię użytkową:

$EU$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

99,61

99,61

Zapotrzebowanie na energię końcową:

$EK$   
[kWh/m<sup>2</sup> rok]

91,65

89,76

Współczynnik strat mocy cieplnej przez przenikanie przez wszystkie przegrody zewnętrzne:

$H_{tr}$   
[W/K]

953,59

953,59

Współczynnik strat mocy cieplnej na wentylację:

$H_{ve}$   
[W/K]

885,47

885,47

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny:

$Q_{P,H}$   
[kWh/rok]

118816,59

118816,59

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody:

$Q_{P,W}$   
[kWh/rok]

91967,24

15444,01

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wbudowanego:

$Q_{p,L}$   
[kWh/rok]

90780,00

90780,00



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## Parametry przegród budowlanych

### Przegrody zewnętrzne

Lp.	Symbol przegrody	Opis ściany	Wsp. U [W/m²K]	ΔU [W/m²K]	Powierzchnia brutto/netto [m²]
1	SPO	Ściana podziemia przylegająca do gruntu	0,257	0,000	25,57 / 25,57
2	SZ	Ściana o budowie jednorodnej	0,242	0,000	1294,65 / 1030,36
3	PPO	Podłoga zagłębiona	0,284	0,000	249,98 / 249,98
4	PG	Podłoga na gruncie	0,850	0,000	552,17 / 552,17
5	SDT	Stropodach tradycyjny	0,185	0,000	1078,83 / 1078,83

### Stolarka otworowa

Lp.	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Wsp. U [W/m²K]	Wsp. C	Wsp. g	Powierzchnia [m²]
1	D	Drzwi zewnętrzne, drzwi garażowe	1,700	0,70	0,00	47,48
2	O	Okno, drzwi balkonowe	1,300	0,70	0,00	216,82

## Spełnienie Warunków Technicznych dla przegród nieprzeźroczystych

### PIWNICA

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	SPO	Ściana podziemia przylegająca do gruntu	0.198	0
2	SZ	Ściana o budowie jednorodnej	0.242	0.45
3	PPO	Podłoga zagłębiona	0.169	1.2
4	PG	Podłoga na gruncie	0.436	1.2

### SALA

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	SZ	Ściana o budowie jednorodnej	0.242	0.25
2	SDT	Stropodach tradycyjny	0.185	0.2
3	PG	Podłoga na gruncie	0.305	0.3

### POM.SOCJALNE

Lp.	Symbol	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
1	SZ	Ściana o budowie jednorodnej	0.242	0.25
2	SDT	Stropodach tradycyjny	0.185	0.2

## Spełnienie Warunków Technicznych dla okien i drzwi

### PIWNICA

Lp.	Symbol przegrody	Opis	Uc [W/m²K]	Uc,max [W/m²K]
-----	------------------	------	------------	----------------



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

1	D	Ściana zewnętrzna	1.7	1.7
2	D	Ściana zewnętrzna	1.7	1.7
3	O	Ściana zewnętrzna	1.3	1.8
4	O	Ściana zewnętrzna	1.3	1.8
5	D	Ściana zewnętrzna	1.7	1.7
6	O	Ściana zewnętrzna	1.3	1.8
7	O	Ściana zewnętrzna	1.3	1.8

## SALA

Lp.	Symbol przegrody	Opis	$U_c$ [W/m²K]	$U_{c,max}$ [W/m²K]
1	O	Ściana zewnętrzna	1.3	1.3
2	O	Ściana zewnętrzna	1.3	1.3

## POM.SOCJALNE

Lp.	Symbol przegrody	Opis	$U_c$ [W/m²K]	$U_{c,max}$ [W/m²K]
1	D	Ściana zewnętrzna	1.7	1.7
2	O	Ściana zewnętrzna	1.3	1.3
3	O	Ściana zewnętrzna	1.3	1.3
4	O	Ściana zewnętrzna	1.3	1.3
5	D	Ściana zewnętrzna	1.7	1.7
6	O	Ściana zewnętrzna	1.3	1.3
7	O	Ściana zewnętrzna	1.3	1.3

## Ogrzewanie

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{H,nd}$	104732,72 [kWh/rok]	104732,72 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb grzewczych $Q_{K,H}$	108015,08 [kWh/rok]	108015,08 [kWh/rok]

## Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
System ogrzewania	Kotły gazowe kondensacyjne do 120 - 1200 kW (55/45 °C)	Kotły gazowe kondensacyjne do 120 - 1200 kW (55/45 °C)
Nośnik energii końcowej	Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny	Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{H,g}$	1,02	1,02
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku $\eta_{H,s}$	1,00	1,00
Średnia sezonowa sprawność transportu nośnika ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,98	0,98



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w obrębie budynku $\eta_{H,e}$	0,97	0,97
Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot}$	<b>0,97</b>	<b>0,97</b>

## Wentylacja

Typ wentylacji	Budynek z wentylacją naturalną
----------------	--------------------------------

### Lokal/strefa - PIWNICA

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{gwc}$	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_o$	260,00 [m³/h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie $V_{su}$	0,00 [m³/h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie $V_{ex}$	0,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	173,53 [W/K]

### Lokal/strefa - SALA

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{gwc}$	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_o$	650,00 [m³/h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie $V_{su}$	0,00 [m³/h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie $V_{ex}$	0,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	442,67 [W/K]

### Lokal/strefa - POM.SOCJALNE

Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc}$	-
Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła $\eta_{gwc}$	-
Strumień powietrza wentylacji naturalnej kanałowej $V_o$	400,00 [m³/h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie $V_{su}$	0,00 [m³/h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie $V_{ex}$	0,00 [m³/h]
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$	269,27 [W/K]

## Ciepła woda użytkowa

	System projektowany	System alternatywny
Zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania c.w.u. $Q_{W,nd}$	15720,88 [kWh/rok]	15720,88 [kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb wytworzenia ciepłej wody $Q_{KW}$	30655,75 [kWh/rok]	27784,44 [kWh/rok]

### Dla budynku - instalacja 1

	System projektowany	System alternatywny
--	---------------------	---------------------



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

System przygotowania c.w.u.	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy ponad 50 kW
Nośnik energii końcowej	Energia elektryczna: Produkcja mieszana *	Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,51	0,56
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	0,99	0,93
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	0,70	0,70
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	0,74	0,86

Dla budynku - instalacja 2

	System projektowany	System alternatywny
System przygotowania c.w.u.	System zdefiniowany w strefach	Vaillant VTK 570 i VTK 1140
Nośnik energii końcowej	b.d.	Paliwo/źródło energii: Kolektor słoneczny termiczny
Średnia sezonowa sprawność instalacji wytworzenia, dystrybucji i instalacji c.w.u. $\eta_{W,tot}$	b.d.	0,57
Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku $\eta_{W,g}$	b.d.	0,95
Średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku $\eta_{H,d}$	b.d.	0,70
Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody $\eta_{H,s}$	b.d.	0,86

## Instalacje chłodzenia

Lokal - PIWNICA

Brak instalacji chłodzenia

Lokal - SALA

Brak instalacji chłodzenia

Lokal - POM.SOCJALNE

Brak instalacji chłodzenia

## Materiały izolacyjne zastosowane w projekcie

Lp.	Przegroda	Materiał izolacyjny	$\lambda$ [W/mK]	grubość [cm]
1	Ściana o budowie jednorodnej	Standard Fasada	0.042	5
2	Ściana o budowie jednorodnej	Standard Fasada	0.042	8
3	Stropodach tradycyjny	Wełna mineralna luzem - na stropie poddasza	0.052	13
4	Stropodach tradycyjny	Standard Dach-Podłoga	0.037	10
5	Ściana podziemia przylegająca do gruntu	Standard Fasada	0.042	5
6	Ściana podziemia przylegająca do gruntu	Standard Fasada	0.042	8



# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

7	Podłoga zagłębiona	Baza Dach-Podłoga	0.04	10
---	--------------------	-------------------	------	----

## Bilans mocy urządzeń elektrycznych

Lp.	System	Opis urządzenia	Moc [kW]	Czas działania [h]	Zapotrzebowanie [kWh]
1	oświetlenie	oświetlenie	4.34	2000	8680
2	oświetlenie	oświetlenie	3.99	2000	7980
3	oświetlenie	oświetlenie	6.8	2000	13600

## Podsumowanie parametrów energetycznych

	System zaprojektowany	System alternatywny
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji $Q_{K,H}$	<b>108015,08</b> [kWh/rok]	<b>108015,08</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody $Q_{K,W}$	<b>30655,75</b> [kWh/rok]	<b>27784,44</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system oświetlenia wbudowanego $Q_{K,L}$	<b>30260,00</b> [kWh/rok]	<b>30260,00</b> [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla budynku $Q_K$	<b>168930,82</b> [kWh/rok]	<b>166059,52</b> [kWh/rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK (bez chłodzenia i oświetlenia)	<b>91,65</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>89,76</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla budynku EK	<b>91,65</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>89,76</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP	<b>199,32</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>148,74</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku EP wg wymagań WT2014	<b>115,00</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]	<b>115,00</b> [kWh/m <sup>2</sup> rok]

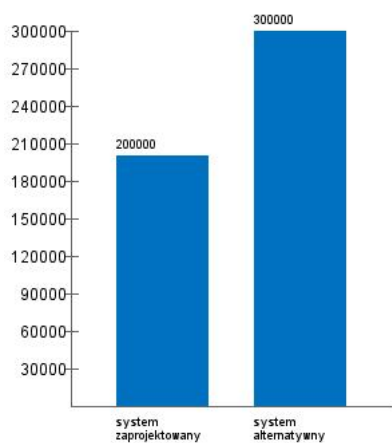


# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

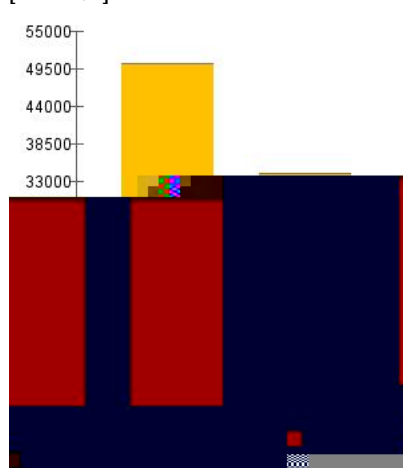
## Analiza porównawcza systemów zaopatrzenia w energię

	System zaprojektowany	System alternatywny
Koszty inwestycyjne [PLN]	200000	300000
Roczne Koszty eksploatacyjne [PLN/rok]	50170.46	34175.42
EP [kWh/m²rok]	199.32	148.74
Wybrany system	TAK	NIE
Uzasadnienie		

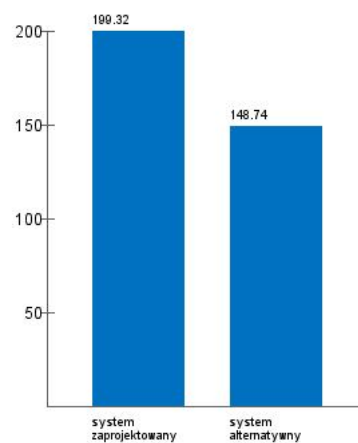
Koszty inwestycyjne [PLN]



Roczne koszty eksploatacyjne [PLN/rok]



EP [kWh/m²rok]





# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku.

## Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania i wentylacji $Q_{H+W}$	104732.72 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{CWU}$	15720.88 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby chłodzenia $Q_c$	0 [kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby oświetlenia wbudowanego $Q_L$	30260 [kWh/rok]
<b>Całkowite roczne zapotrzebowanie na energię użytkową <math>Q</math></b>	<b>150713.6 [kWh/rok]</b>

## Dostępne nośniki energii

	Współczynnik nakładu	Koszt nośnika [PLN/kWh]
Paliwo/źródło energii: Gaz ziemny	1.1	0.28
Paliwo/źródło energii: Kolektor słoneczny termiczny	0	0
Energia elektryczna: Produkcja mieszana *	3	0.65
Energia elektryczna (układy pomocnicze)	3	0.65

## Opis systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

### System zaprojektowany - konwencjonalny:

System ogrzewania: Kotły gazowe kondensacyjne do 120 - 1200 kW (55/45 °C)

System ciepłej wody: Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)

### System alternatywny:

System ogrzewania: Kotły gazowe kondensacyjne do 120 - 1200 kW (55/45 °C)

System ciepłej wody: Kotły gazowe kondensacyjne o mocy ponad 50 kW, Vaillant VTK 570 i VTK 1140

