

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku



Projekt: Budynek pomocniczy Szkoły Podstawowej

09-152 Krysk 47A, Gmina Naruszewo

Właściciel budynku: Gmina Naruszewo

Autor opracowania: Janusz Marek
487/2009

Data opracowania: 2018-02-16

1. Geometria

1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	0,00 m ²
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	53,88 m ²
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	2,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	53,88

1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m ²]	53,88	0,00	0,00	53,88
Kubatura [m ³]	128,00	0,00	0,00	128,00

1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	302,46 m ²
Kubatura ogrzewana (Ve)	128,00 m ³
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	2,36 1/m

2. Osłona budynku

x

2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	A [m ²]	H _{tr} przegrody [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]	fR _{si} **
podłoga na gruncie	0,183*	0,300*	54,00	9,91	0,00	9,91	0,97*
stropodach	0,175	0,180	80,00	14,00	0,00	14,00	0,98*
ściana w gruncie	0,192*	0,230*	30,00	5,77	0,00	5,77	0,98*
ściana zewnętrzna	0,223	0,230	110,77	24,70	0,00	24,70	0,97*
RAZEM	0,198*	-	274,77	54,38	0,00	54,38	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fR_{si} > 0,72

2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	U _{max} wg WT [W/m ² K]	g _c	A [m ²]	H _{tr} otworu [W/K]	H _{tr} mostków liniowych [W/K]	H _{tr} łączne [W/K]
1	1,100	1,100	0,67	8,43	9,27	0,00	9,27
2	1,500	1,500	0,00	6,80	10,20	0,00	10,20
RAZEM	1,279*	-	0,37*	15,23	19,47	0,00	19,47

* Wartość średnioważona po powierzchni

3. Wentylacja

wentylacja grawitacyjna

Krotność wymiany powietrza w budynku, n_{50} :	4,0 1/h
--	---------

3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m^3/h]	Hve [W/K]
naturalna	102,40	42,67

4. Sezon ogrzewczy**4.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	21,1	0,0	0,0	0,0	18,9	31,0	30,0	31,0

5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	7533,57 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	112,78 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	47306646 J/K
Zyski ciepła od słońca	2581,02 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	2879,13 kWh/rok
Zyski ciepła razem	5460,15 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	7525,77 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4346,37 kWh/rok
Straty ciepła razem	11872,14 kWh/rok

5.1. Instalacja c.o.

x

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	2537,78 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	7613,35 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,97
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

5.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	4,35 kW
-------------------------------	---------

6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	453,32 kWh/rok
---	----------------

6.1. Instalacja c.w.u.

x

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	457,90 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	1373,70 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,99

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., W	3,00
--	------

6.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,13 kW
--	---------

7. Urządzenia pomocnicze

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	8,08	37,99	113,96

8. Oświetlenie wbudowane

realizowane poprzez oprawy świetlówkowe.

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,00	2000,00	754,32	2262,96

9. Podział zapotrzebowania na energię**9.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	139,82	-	8,41	-	-	148,23
Udział [%]	94,32	-	5,68	-	-	100,00

9.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	47,10	-	8,50	0,71	14,00	70,30
Udział [%]	67,00	-	12,09	1,00	19,91	100,00

9.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	141,30	-	25,50	2,12	42,00	210,91
Udział [%]	67,00	-	12,09	1,00	19,91	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 210,91 kWh/(m²rok)

9.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia elektryczna (w = 3,0)	47,10	-	8,50	0,71	14,00	70,30

10. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	210,91 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m²rok

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych Systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.

a/ roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia obliczone zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków wynosi 139,82 kWh/m²rok /obliczenia w załączonej do projektu, projektowanej charakterystyce energetycznej budynku/

b/dostępne nośniki energii – ekogroszek, energia elektryczna, energia odnawialna

c/ warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych- brak możliwości technicznych.

d/ do analizy porównawczej wybrano

- system konwencjonalny dla energii na ogrzewanie, wentylację i ciepłą wodę użytkową w oparciu o kocioł olejowy oraz system z energią odnawialną, ogrzewania, wentylacji i przygotowanie ciepłej wody użytkowej w oparciu o gruntową pompę ciepła.

e,f- realizacja punktów wraz z wynikami znajduje się w załączonych na stronach **1-6**

wynikach optymalizacji energetycznej budynku z uwzględnieniem wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.

Na podstawie analizy porównawczej zastosowano system grzewczy w oparciu o **gruntową pompę ciepła**.

Wyniki optymalizacji energetycznej budynku



Adres budynku: Budynek pomocniczy Szkoły Podstawowej

09-152 Krysk 47A, Gmina Naruszewo

Autor opracowania: Janusz Marek

SPIS TREŚCI

1	Źródła ciepła	3
2	System grzewczy	5
3	Zestawienie ulepszeń optymalnych	6

1. ŹRÓDŁA CIEPŁA

1.1. System grzewczy

1.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	piec węglowy	węgiel kamienny	82,00	100,00	95,00	70,00	54,53
2.	grzejnik elektryczny	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	88,00	87,12
	RAZEM (wartości średnioważone)		94,15	100,00	98,57	82,86	77,82

1.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	piec węglowy	1,00	1,00
2.	grzejnik elektryczny	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

1.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	piec węglowy	węgiel kamienny	33,08	0,00	0,00
2.	grzejnik elektryczny	energia elektryczna	230,56	6030,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		174,19	4824,00	0,00

1.1.4. Składowe opłat

1.1.4.1. piec węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	22,6700 MJ/kg
4.	Cena paliwa	750,00 zł/t

1.1.4.2. grzejnik elektryczny

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,56 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,03 zł/(kW*m-c)

1.2. Ciepła woda użytkowa

1.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	elektryczny podgrzewacz	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	100,00	99,00

1.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	elektryczny podgrzewacz	energia elektryczna	230,56	6030,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		230,56	6030,00	0,00

1.2.3. Składowe opłat

1.2.3.1. elektryczny podgrzewacz

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,56 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,03 zł/(kW*m-c)

2. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	226,35 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	24,7 kW
3.	Koszty ciepła	52097,30 zł

2.1. Opisy ulepszeń

2.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

montaż ogrzewania podłogowego, podłączenie do pompy ciepła zainstalowanej w budynku Szkoły

2.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

instalacja kotła olejowego

2.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	94,15	100,00	98,57	82,86	77,82
1.	U_SG_1	350,00	95,00	96,00	93,00	296,86
2.	U_SG_2	87,00	95,00	96,00	93,00	73,79

2.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	1,00	1,00
2.	U_SG_2	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

2.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	4824,00	174,19	0,00
3.	U_SG_1	6030,00	230,56	0,00
4.	U_SG_2	3374,61	78,88	0,00

2.5. Składowe opłaty dla poszczególnych źródeł ciepła

2.5.1. Ulepszenie: U_SG_1

2.5.1.1. pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,56 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	6,03 zł/(kW*m-c)

2.5.2. Ulepszenie: U_SG_2

2.5.2.1. kocioł olejowy

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	36764,0000 MJ/m ³
4.	Koszty stałe - remonty	1000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	2,90 zł/l

2.6. Kosztorysy

2.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	wykonanie instalacji ogrzewania podłogowego z podłączeniem do pompy ciepła	1,00	całość	22000,00	22000,00	23	27060,00

2.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż kotła olejowego	1,00	całość	24000,00	24000,00	23	29520,00

2.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	19366,53	32730,77	27060,00	0,83
2.	U_SG_2	25196,85	26900,45	29520,00	1,10

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1

Nakłady: 27060,00 zł

SPBT: 0,83 a

3. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	27060,00	0,83
2.	docieplenie - stropodach	STROPODACH_1	12398,40	0,85
3.	docieplenie - ściana w gruncie	SC_W_GRUNCIE_1	6420,60	1,38
4.	U_PP_1	STOLARKA_2	3445,23	2,40
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	25368,75	2,40
6.	U_PP_1	GRUPA stolarka	3237,36	2,87
7.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie	8469,78	4,36
8.	U_PP_1	DZ	10873,20	7,41

Nakłady łącznie: 97273,32 zł