




Audyt energetyczny budynku sakralnego

LOKALIZACJA: Budynek Wikarówki
ul. Sienkiewicza 22,
14-100 Ostróda

INWESTOR: Kościół Ewangelicko –
Metodystyczny
ul. Sienkiewicza 22,
14-100 Ostróda

AUTOR: mgr inż. Jarosław Kozub


Jarosław Kozub
Audytor energetyczny
KAPE 0180-PAE 1121

Sierpień 2019



NIP 558 098 82 27
Regon 220071142
ul. Słowackiego 3
84-230 Rumia
tel. 58 743 64 11-13
fax 58 743 64 29

Neptun EKO Jarosław Kozub

ul. Słowackiego 3
84-230 Rumia
NIP 558-098-82-27
REGON 220071142

mob. 607 607 454
sekretariat@neptuneko.pl
www.neptuneko.pl

Oddział Rumia

ul. Pomorska 1C/1
84-230 Rumia
tel: 58 743 64 11-13
fax: 58 743 64 29

Budynek w całości

1. Dane ogólne		stan przed modernizacją	stan po modernizacji	
1	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna	
2	Liczba kondygnacji	3	3	
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1 499,00	1 499,00	
4	Powierzchnia netto budynku [m ²]	483,55	483,55	
5	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00	
6	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	483,55	483,55	
7	Liczba lokali mieszkalnych	1	1	
8	Liczba osób użytkujących budynek	5	5	
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	Podgrzewanie centralne w kotłowni na paliwo stałe	Podgrzewanie centralne za pomocą pompy ciepła	
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Ogrzewanie z kotłowni na paliwo stałe	Ogrzewanie z pompy ciepła	
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,62	0,62	
12	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek Wikardówki		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne		[W/(m ² K)]	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
1	Dach budynku		1,63	0,14
2	Ścian zewnętrzne		3,00	3,00
3	Okna zewnętrzne		3,12	0,90
4	Podłoga na gruncie		0,34	0,34
5	Strop płaski		1,02	1,02
6	Ściana zewnętrzna		1,46	0,19
7	Ściana zewnętrzna przy gruncie		0,79	0,20
3. Sprawności składowe systemu grzewczego				
1	Sprawność wytworzenia		0,82	2,60
2	Sprawność przesyłania		0,90	0,96
3	Sprawność regulacji i wykorzystania		0,77	0,88
4	Sprawność akumulacji		1,00	0,95
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia		1,00	1,00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby		1,00	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej				
1	Sprawność wytworzenia		0,65	2,60
2	Sprawność przesyłania		0,70	0,80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania		1,00	1,00
4	Sprawność akumulacji		0,80	0,95
5. Charakterystyka systemu wentylacji				
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)		naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		nieszczelności stolarki / kanały grawitacyjne	kanały grawitacyjne, wentylacja mechaniczna z niskim ciśnieniem ciepła
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]		1 210	1 210
4	Krotność wymian powietrza [1/h]		0,81	0,81

Zestawienie aktów prawnych, norm oraz innych materiałów wykorzystanych do sporządzenia audytu

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. nr 43 z dn. 18.03.2009 r., poz. 346), ostatnia zmiana 3 września 2015 r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z dn. 15.06.2002 r., poz. 690 z późn. zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. 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 (Dz. U. 2014 poz. 888 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. nr 223 z dn. 18.12.2008 r., poz 1459).
5. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej (Dz. U. nr 94 poz. 551 z późn. zm.).
6. ustawa z dnia 29 sierpnia 2014r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. 2014 poz. 1200 z późn. zm.).
7. PN-EN ISO 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
8. PN-EN ISO 13790:2009. Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
9. PN-EN ISO 13370:2008. Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania.
10. Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków. Baza danych opublikowana na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury.
11. Dokumentacja techniczna przekazana przez Inwestora oraz faktury za zakupioną energię.
12. Wizja lokalna.

Podstawowe wytyczne Inwestora, ustalenia

Wymagany opór cieplny R dla przegród po modernizacji przyjęto dla Warunków Technicznych mających obowiązywać po roku 2021.

Inwentaryzacja - dane techniczne budynku

Powierzchnia przegród zewnętrznych według rodzaju		
Dach budynku	[m ²]	229,3
Drzwi zewnętrzne	[m ²]	4,6
Okna zewnętrzne	[m ²]	47,5
Podłoga na gruncie	[m ²]	172,6
Strop piwnic	[m ²]	49,2
Ściana zewnętrzna	[m ²]	318,7
Ściana zewnętrzna przy gruncie	[m ²]	112,7
Wysokości		
Zagłębienie w gruncie	[m]	0-2
Najczęstsza wysokość w świetle	[m]	3,00
Wysokość piwnicy w świetle	[m]	2,60
Najczęstsza wysokość brutto	[m]	3,30
Inne dane techniczne		
Liczba użytkowników		5
Liczba kondygnacji	[szt.]	3
Liczba klatek schodowych	[szt.]	0
Dane powierzchniowe budynku		
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń	[m ²]	483,55
Powierzchnia poddasza ogrzewanego	[m ²]	0,0
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych netto	[m ²]	483,55
Powierzchnia zabudowy	[m ²]	221,81
Całkowita powierzchnia brutto	[m ²]	532,77
Powierzchnia użytkowa	[m ²]	483,55
Dane kubaturowe budynku		
Kubatura netto ogrzewana	[m ³]	1 499,00
Całkowita kubatura brutto	[m ³]	2 248,50
Współczynnik kształtu A/V [1/m]		0,62

**Opis do uproszczonej dokumentacji technicznej
budynku wikařówki przy ul. Sienkiewicza 22 w Ostródzie**

<p>Dane ogólne, forma architektoniczna</p>		<p>Budynek przedwojenny, wybudowany metodą tradycyjną na planie zbliżonym do prostokąta, częściowo podpiwniczony. Dach dwuspadowy na konstrukcji drewnianej kryty dachówką.</p>
---	--	---

Nazwa elementu budynku	Materiał i wymiary
Fundamenty	Murowane
Ściany nośne	Ściany nośne murowane z cegły pełnej.
Stropy	Strop nad piwnicą wykonany w konstrukcji ceglanej. Stropy nad kondygnacjami nadziemnymi wykonane w konstrukcji drewnianej.
Schody	Schody kondygnacji nadziemnych wykonane w konstrukcji drewnianej.
Konstrukcja dachu	Dach wielospadowy wykonany w konstrukcji drewnianej.
Pokrycie dachu	Pokrycie dachu stanowi dachówka ceramiczna.
Stolarka okienna i drzwiowa	Stolarka okienna skrzynkowa drewniana. Drzwi zewnętrzne drewniane.
Wykończenie ścian zewnętrznych	Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe wykonano z blachy ocynkowanej. Elewacja budynku nieotynkowana, licowana cegłą.

Inwentaryzacja - charakterystyka energetyczna budynku		
Koszty Jednostkowe energii ciepłej (węgiel kamienny)		
Oplata stała	[PLN/MW*m-c]	0,00 zł
Oplata zmienna	[PLN/GJ]	41,85 zł
Koszty jednostkowe energii (energia elektryczna)		
Oplata zmienna za energię elektryczną	PLN/kWh	0,5200 zł
Oplata zmienna za energię elektryczną	PLN/GJ	144,44 zł
Procentowy udział poszczególnych źródeł energii ciepłej w bilansie c.o. przed modernizacją budynku		
Rodzaj źródła	Powierzchnia użytkowa	Udział procentowy
Paliwo stałe - węgiel kamienny	-	100,00%
SUMA	-	100%
Procentowy udział poszczególnych źródeł energii ciepłej w bilansie c.w.u. budynku przed modernizacją		
Rodzaj źródła	Liczba użytkowników	Udział procentowy
Paliwo stałe - węgiel kamienny	-	100,00%
SUMA	-	100%
Koszty jednostkowe energii ciepłej na cele c.o. przed modernizacją		
Oplata stała	[PLN/MW*m-c]	0,00 zł
Oplata zmienna	[PLN/GJ]	41,85 zł
Koszty jednostkowe energii ciepłej na cele c.w.u. przed modernizacją		
Oplata stała	[PLN/MW*m-c]	0,00 zł
Oplata zmienna	[PLN/GJ]	41,85 zł
Koszty jednostkowe energii ciepłej na cele c.o. i c.w.u. po modernizacji		
Energia elektryczna produkowana przez projektowaną instalację fotowoltaiczną	kWh/rok	7279
Zapotrzebowanie na końcową energię ciepłą na cele grzewcze	kWh/rok	17206
Udział energii produkowanej przez instalację fotowoltaiczną w całkowitej energii ciepłej	%	42,31%
Średnia cena jednostkowa energii elektrycznej po zbilansowaniu	PLN/GJ	83,33 zł

Inwentaryzacja - obliczeniowa ilość powietrza wentylacyjnego

Pomieszczenia				
Kondygnacja	Rodzaj pomieszczenia	Kubatura [m ³]	Krotność wymiany powietrza [1/h]	Sumaryczna ilość powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]
	Całość budynku	1499,0	0,67	1008
SUMA				1008
Wielkości sumarycznie				
Obliczeniowa ilość powietrza wentylacyjnego			[m ³ /h]	1008
Średni współczynnik korekcyjny (c, c _s)			-	1,20
Strumień powietrza wentylacyjnego przed modernizacją			[m ³ /h]	1210

Dane klimatyczne, stopniodni

Normowa temp. w pomieszczeniach użytkowych =												20,0 [°C]
Stacja meteorologiczna: Olsztyn												
Miesiąc:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$T_e(m)$ - Średnia wietrzeletnie temp. miesięczna [°C]	-3,6	-2,9	2,5	5,5	10,9	15,4	17,7	16,5	12,8	6,3	1,9	-0,5
Ld(m) - liczba dni ogrzewanych	31	28	31	30	10	0	0	0	10	31	30	31
Oblicz. temperatura zew. T_{zew} [°C]	-22											

Temp. wew.	Liczba stopniodni w roku	Liczba stopniodni w danym miesiącu											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sd_14°C	2 725	545,6	473,2	356,5	255,0	31,0	0,0	0,0	0,0	12,0	238,7	383,0	449,5
Sd_25°C	5 277	886,6	781,2	697,5	585,0	141,0	0,0	0,0	0,0	122,0	579,7	693,0	790,5
Sd_22°C	4 581	793,6	697,2	604,5	495,0	111,0	0,0	0,0	0,0	92,0	488,7	603,0	697,5
Sd_20°C	4 117	731,6	641,2	542,5	435,0	91,0	0,0	0,0	0,0	72,0	424,7	543,0	635,5
Sd_18°C	3 653	669,6	585,2	480,5	375,0	71,0	0,0	0,0	0,0	52,0	362,7	483,0	573,5
Sd_16°C	3 189	607,6	529,2	418,5	315,0	51,0	0,0	0,0	0,0	32,0	300,7	423,0	511,5
Sd_12°C	2 269	483,6	417,2	294,5	195,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	176,7	303,0	387,5
Sd_8°C	1 410	399,6	305,2	170,5	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,7	183,0	263,5
Sd_4°C	678	235,6	193,2	46,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,0	139,5