

Audyt energetyczny budynku sakralnego

LOKALIZACJA: Budynek parafialny (plebania)
ul. Sienkiewicza 22A,
14-100 Ostróda

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

AUTOR: mgr inż. Jarosław Kozub



Jarosław Kozub
Audytor energetyczny
KAPR.0488 ZAE 1121

Sierpień 2019



Neptun EKO
Jarosław Kozub

NIP 958 098 82 27
Regon 220071142
ul. Słowackiego 3
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]	2 016 00	2 016 00
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	675,75	675,75
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalne, [m ²]	0,00	0,00
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	675,75	675,75
7.	Liczba lokali mieszkalnych	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	5	5
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Podgrzewanie centralne w kotłowni gazowej	Podgrzewanie centralne za pomocą pompy ciepła
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Ogrzewanie z kotłowni gazowej	Ogrzewanie z pompy ciepła
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,59	0,59
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek plebanii	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne		[W/(m ² K)]	stan przed modernizacją / stan po modernizacji
1.	Taras	0,84	0,84
2.	Dach budynku	1,63	0,14
3.	Drzwi zewnętrzne	3,00	3,00
4.	Okna zewnętrzne	3,12	0,90
5.	Podłoga w piwnicy	0,34	0,34
6.	Ściana zewnętrzna	1,46	0,17
7.	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,79	0,20
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,82	2,60
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,82	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 wytwarzania	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	kanaly grawitacyjne, wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	1 210	1 210
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,60	0,60

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		
Taras	[m ²]	58,9
Dach budynku	[m ²]	316,7
Drzwi zewnętrzne	[m ²]	5,7
Okna zewnętrzne	[m ²]	76,9
Podłoga w piwnicy	[m ²]	197,1
Ściana zewnętrzna	[m ²]	463,9
Ściana zewnętrzna przy gruncie	[m ²]	68,5
Wysokości		
Zagłębienie w gruncie	[m]	0-1,8
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]	675,75
Powierzchnia poddasza ogrzewanego	[m ²]	0,0
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych netto	[m ²]	675,75
Powierzchnia zabudowy	[m ²]	315,19
Całkowita powierzchnia brutto	[m ²]	675,75
Powierzchnia użytkowa	[m ²]	675,75
Dane kubaturowe budynku		
Kubatura netto ogrzewana	[m ³]	2 016,00
Całkowita kubatura brutto	[m ³]	3 024,00
Współczynnik kształtu A/V [1/m]		0,59

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

<p>Dane ogólne, forma architektoniczna</p>		<p>Budynek przedwojenny, wybudowany metodą tradycyjną na planie zbliżonym do prostokąta, z przybudówką współczesną, częściowo podpiwniczony. Dach dwuspadowy na konstrukcji drewnianej kryty dachówką. Nad przybudówką stropodach płaski niewentylowany (taras).</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.

Inwentaryzacja - charakterystyka energetyczna budynku		
Koszty jednostkowe energii ciepłej gaz ziemny)		
Oplata stała za przepływ zamówiony	[PLN/kWh/h za h]	0,00000 zł
Oplata zmienna za przesłane paliwo	[PLN/kWh]	0,2028 zł
Oplata stała za przepływ w przeliczeniu na jednostki mocy ciepłej	[PLN/MW*m-c]	0,00 zł
Oplata zmienna za przesłane paliwo w przeliczeniu na jednostki energii ciepłej	[PLN/GJ]	62,53 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
Gaz ziemny	-	100,00%
SUMA	-	100%
Procentowy udział poszczególnych źródeł energii ciepłej w bilansie c.w.u. budynku przed modernizacją		
Rodzaj źródła	Liczba użytkowników	Udział procentowy
Gaz ziemny	-	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]	62,53 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]	62,53 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	28201
Udział energii produkowanej przez instalację fotowoltaiczną w całkowitej energii ciepłej	%	25,81%
Średnia cena jednostkowa energii elektrycznej po zbilansowaniu	PLN/GJ	107,16 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	2016.0	0.50	1008
SUMA				1008
Wielkości sumarycznie				
Obliczeniowa ilość powietrza wentylacyjnego			[m ³ /h]	1008
Średni współczynnik korekcyjny (c _r , c _w)			-	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 _c (m) - Średnia wieloletnie temp. miesiąca [°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 _{em} [°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	363,0	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	486,7	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	359,6	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