



Assiduus Energia Sp. z o.o.,
ul. Cybernetyki 10
02-677 Warszawa
www.assiduus-energia.pl
energia@assiduus.pl

dn. 03.08.2019r.

Audyty Energetyczny

*Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w ramach projektu
pt.*

*„Ograniczenie niskiej emisji
w Gminie Raszyn poprzez wymianę indywidualnych
źródeł ciepła na niskoemisyjne”*

Dla budynku jednorodzinnego

Laszczki, Leszczynowa 84,

05-090 Raszyn

Zamawiający:

Włodzimierz Roślan,

Leszczynowa 84, 05-090 Raszyn

Opracował:

Assiduus Energia Sp. Z o.o.

ul. Cybernetyki 10, 02-677 Warszawa

Warszawa 03.08.2019 r.

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25

Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 1 z 42

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Cybernetyki 10
02-677 Warszawa

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754

www.assiduus-energia.pl
energia@assiduus.pl
tel. (+48) 535 444 446

ZŁOŻENIE ZGODNOŚCI Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

Rozygn. m..... **WÓJT GMINY**

mgr inż. Andrzej Zareba

Strona 2 z 42



1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok ukończenia budowy	1971
1.3 Inwestor	Gmina Raszyn	1.4 Adres budynku	Laszczki, Leszczynowa 84, 05-090 Raszyn
2. Nazwa, nr NIP i adres firmy wykonującej audyt			
Assiduus Energia Sp. Z o.o. ul. Cybernetyki 10 02-677 Warszawa NIP: 5213749776			
3. Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora, posiadane kwalifikacje, podpis			
Mateusz Ferenc ul. Rotmistrza Witolda Pileckiego 15/20 05-101 Nowy Dwór Mazowiecki 90011913314 ZAE 1982		 (podpis)
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje
1	-	-	-
5. Miejscowość: Warszawa		Data wykonania opracowania: VIII 2019	
6. Spis treści:			
1. Strony tytułowe 2. Karta audytu energetycznego 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku 4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku 5. Charakterystyka energetyczna budynku – stan istniejący 6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć modernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Obliczenie ilości zaoszczędzonej energii 9. Obliczenie efektu ekologicznego 10. Określenie wskaźników rezultatu bezpośredniego			

ZATWIERDZIŁAM Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 3 z 42

**2. Karta audytu energetycznego budynku**

2.1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna, murowana z cegły	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	479,50	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	198,17	
5.	Powierzchnia użytkowa [m ²]	98,00	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych [m ²]	0,00	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	6	
8.	Sposób przygotowania ciepłej wody	-	
9.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Węglowy wodny rusztowy niskotemperaturowy	
10.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,49	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Okno zewnętrzne drewniane, dwuszybowe nieszczelne	2,500	1,100
2.	Okno zewnętrzne PCV, dwuszybowe	1,700	1,100
3.	Drzwi piwnicy, stalowe	3,900	3,900
4.	Drzwi wejściowe aluminiowe ocieplone	2,500	2,500
5.	Drzwi wewnętrzne drewniane	2,000	2,000
6.	Wylewka betonowa na gruncie piwnicy	0,344	0,344
7.	Ściana zewnętrzna pod ziemią betonowa	0,778	0,778
8.	Strop Kleina nad piwnicą docieplony	0,492	0,492
9.	Ściana zewnętrzna z cegły pełnej i pustaka	1,158	0,155
10.	Strop Kleina pod poddaszem, docieplony trocinami	0,627	0,140
11.	Dach w konstrukcji drewnianej pokryty papą	1,873	1,873
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	0,65	0,97
2.	Sprawność przesyłania	0,80	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,89	0,89
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw ogrzewania w ciągu doby	1,00	1,00
7.	Sprawność całkowita	0,46	0,78
2.4. Sprawności składowe systemu ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	0,84	0,95
2.	Sprawność przesyłania	0,76	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,80	0,86
5.	Sprawność całkowita	0,51	0,65
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Rodzaj wentylacji	Grawitacyjna w kuchni i łazience	Grawitacyjna w kuchni i łazience
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Kanały wentylacyjne w ścianach budynku	Kanały wentylacyjne w ścianach budynku
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	76,80	76,80
4.	Liczba wymian [1/h]	0,30	0,30

mgr inż. Anarzej Zaręba

Strona 4 z 42



2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	11,85	4,77
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	1,81	1,81
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	100,56	35,67
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	217,29	45,91
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu [GJ/rok]	16,68	13,03
6.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	140,96	50,00
7.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	304,57	64,35
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na całkowitą energię końcową budynku [kWh/(m ² rok)]	338,39	92,56
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na energię pierwotną budynku w standardowym sezonie grzewczym [kWh/(m ² rok)]	392,07	120,72
10.	Udział Odnawialnych Źródeł Energii [%]	-	-
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku (PLN/GJ)	38,66	47,33
2.	Koszt mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [PLN/m-c]	-	-
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej [PLN/GJ]	47,33	47,33
4.	Koszt mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [PLN/ m-c]	-	-
5.	Koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [PLN/m ²]	92,29	28,47
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [PLN/m-c]	0,92	0,92
7.	Inne	-	-
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszt realizacji optymalnego wariantu [PLN]	109 729,59	
2.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [kWh/rok]	48 618,29	
3.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [kWh/rok]	98,00	
4.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [kWh/rok]	53 774,12	
5.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [kWh/rok]	48 716,29	
6.	Zmniejszenie rocznej emisji CO ₂ [Mg CO ₂ /rok]	20,25	
7.	Procentowa redukcja emisji CO ₂ [%]	71,04%	
8.	Zmniejszenie rocznej emisji pyłu PM10 [kg/rok]	53,79	
9.	Procentowa redukcja emisji pyłu PM10 [%]	99,42%	
10.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	72,65%	
11.	Roczna oszczędność kosztów energii [PLN/rok]	6 455,80	

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Rozporządzenia i Normy Techniczne stosowane do obliczeń:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 j.t.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r. poz. 376),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2009 Nr 43 poz.346 z późn. zmianami.),
- KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji,
- PN-EN ISO 6946:2008 Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń,
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
- PN EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania,
- PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania,
- PN-EN ISO 10077:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2),
- PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne,
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1,
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia,

3.2. Dokumentacja projektowa:

Budynek posiada dokumentację projektową z czasu budowy w latach 70-tych XX wieku.

3.3. Osoby udzielające informacji:

- Włodzimierz Rosłoń

3.4. Data wizji lokalnej:

30 lipca 2019 r.

3.5. Oprogramowanie:

Przy wykonywaniu obliczeń na potrzeby niniejszego audytu wykorzystano program Audytor OZC 6.9 Pro oraz autorskie arkusze kalkulacyjne wykonane przy pomocy programu Microsoft Excel 2007.

3.6. Ceny:

Wszystkie podane w audycie ceny są cenami brutto z 23% VAT.

2019-09-25

3.7. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

Planowane działania służące uzyskaniu oszczędności energii:

- Docieplenie ścian zewnętrznych warstwą styropianu
- Docieplenie stropu poddasza warstwą wełny mineralnej
- Wymiana stolarki okiennej drewnianej na taką o lepszej charakterystyce energetycznej
- Modernizacja źródła ciepła na potrzeby CO
- Modernizacja źródła ciepła na potrzeby CWU
- Rozprowadzenie instalacji grzewczej po obiekcie
- Rozprowadzenie instalacji CWU po obiekcie

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-00-25 podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 7 z 42

4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku

4.1. Dane ogólne o budynku							
Własność		Prywatna		Spółdzielcza		Komunalna	
Przeznaczenie budynku		Mieszkalny		Usługowy		Inne	
Adres		Laszczki, Leszczynowa 84, 05-90 Raszyn					
Budynek		Wolnostojący				Segment w zabudowie szeregowej	
		Bliźniak				Blok mieszkalny wielorodzinny	
Rok budowy		1971		Oddanie do użytku		1971	
Technologia budynku		UW 2Z - Cegła Żerańska		RWB		BSK	
PBU-59		PBU-62		UW 2J		WUF-62	
W-70		Wk-70		SBM-75		ZSBO	
szkieletowa		Inna:					
szkieletowa		Inna:					
1.	Powierzchnia zabudowana [m ²]	132,00	8.	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych [m ²]	-		
2.	Kubatura budynku [m ³]	479,50	9.	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m ²] (4+5+6+7+8)	98,00		
3.	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych [m ³]	263,70	10.	Budynek podpiwniczony	TAK		
4.	Powierzchnia użytkowa ¹ [m ²]	98,00	11.	Liczba klatek schodowych	1		
5.	Powierzchnia korytarzy [m ²]	-	12.	Liczba kondygnacji	3		
6.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	-	13.	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,2 - przyziemie 2,7 - parter 1,8 - poddasze		
7.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²]	-	14.	Liczba użytkowników	6		

WÓJT GMINY

Strona 8 z 42

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Rozpatrywany budynek znajduje się w Laszczkach w gminie Raszyn przy ulicy Leszczynowej 84. Budynek został wzniesiony w latach 70-tych XX wieku. Budynek ma dwie kondygnacje naziemne – przyziemie pełniące funkcję piwnicy oraz piętro użytkowe. Nad piętrem użytkowym znajduje się nieużytkowane, nieogrzewane poddasze.

Budynek ma ściany zewnętrzne nieocieplone, dwuwarstwowe z cegły. Dach budynku jest w konstrukcji drewnianej, pokryty warstwą papy. Stropy pomiędzy kondygnacjami wykonane są w technologii Kleina, docieplone warstwą polepy. Podłoga piwnicy to zwykła wylewka betonowa na podłożu piaszczystym.

Okna piwnicy i poddasza są drewniane, stare i nieszczelne, natomiast piętro główne ma okna PCV dwuszybowe.

ZŁ ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25

WÓJT GMINY

mjr inż. Andrzej Zaręba

Strona 9 z 42

5. Charakterystyka energetyczna budynku – stan istniejący

L.p.	Rodzaj danych		Stan istniejący
1	Zapotrzebowanie na moc cieplną CO	kW	11,85
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną CWU	kW	1,81
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło (bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania)	GJ	100,56
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło (z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania)	GJ	217,29
5	Roczny koszt ogrzewania	PLN/rok	8 399,66

5.1. Instalacja ogrzewania

Budynek jest ogrzewany za pomocą pieca węglowego rusztowego o mocy 15 kW z lat 80. Budynek wyposażony jest w grzejniki aluminiowe żeberkowe, sterowane za pomocą głowic termostatycznych

5.1.1. Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania			
Lp.	Rodzaj danych	Dane	
1.	Typ instalacji	Węglowy wodny rusztowy niskotemperaturowy	
2.	Parametry pracy instalacji	65°C	
3.	Przewody w instalacji	Metalowe zaizolowane	
4.	Rodzaj grzejników	Aluminiowe żeberkowe	
5.	Oslonięcie grzejników	Brak	
6.	Zawory termostatyczne	Przy każdym grzejniku	
7.	Zawory podpionowe	Brak	
8.	Modernizacja instalacji	Brak	
9.	Ogrzewanie - liczba dni w tygodniu	7	
10.	Ogrzewanie - liczba godzin na dobę	24	
5.1.2. Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania			
1.	sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,65
2.	sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	0,80
3.	sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He}	0,89
4.	sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	1,00
5.	sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,46
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

2019-09-25

WOJCI GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 10 z 42

5.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Budynek posiada własną instalację CWU, zasilaną zimą z pieca węglowego, zaś latem z oddzielnej termy gazowej. Armatura CWU jest zaizolowana. Piec węglowy posiada zasobnik CWU o pojemności 150 l

5.2.1. Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	Piec węglowy zimą, terma gazowa latem
3.	Przewody instalacji i ich izolacja	Zaizolowane
4.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	Brak cyrkulacji
5.	Zasobnik ciepłej wody	150 l
6.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	brak
5.2.2 Wartości współczynników sprawności systemu CWU		
	sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg} 0,84
	sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd} 0,76
	sprawność sezonowa wykorzystania	η_{He} 1,00
	sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs} 0,80
	sprawność całkowita systemu	η_{Htot} 0,51

5.3. System klimatyzacji

W budynku brak systemu klimatyzacyjnego.

5.4. System wentylacji

Budynek nie posiada wentylacji mechanicznej. Kuchnia oraz łazienka posiadają dostęp do kanałów wentylacyjnych. Pozostałe pomieszczenia wentylowane są przez powietrze infiltrujące.

5.3.1. Charakterystyka techniczna systemu wentylacji		
Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj wentylacji	Grawitacyjna w kuchni i łazience
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Kanały wentylacyjne w ścianach budynku
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	76,80
4.	Liczba wymian [1/h]	0,30

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-00-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 11 z 42

5.5. System oświetlenia

W budynku znajdują się głównie oprawy żarowe o mocy 60 (1 szt.) i 40 W (11 szt.). Dodatkowo część pomieszczeń oświetlona jest za pomocą opraw LED 10 W (6 szt.) i 8 W (4 szt.). W łazience znajdują się dodatkowo 2 oprawy halogenowe o mocy 10 W.

Łączna moc zainstalowanych źródeł światła wynosi 612 W. Przy średniorocznym czasie świecenia wynoszącym ok. 2 500 h, roczne zużycie energii na potrzeby oświetlenia budynku wynosi 1 530 kWh.

5.4.1. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia			
1.	Rodzaj źródła światła	-	Budynek oświetlony za pomocą żarówek 40 i 60 W oraz kilku opraw LED 8 W, LED 10 W oraz halogenów 10 W
2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	98,00
3.	Całkowita moc wbudowanej instalacji oświetlenia budynku	W	612,00
4.	Moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P	W/m ²	6,24

5.6. Inne systemy

Nie dotyczy

ZŁOŻONE Z ORYGINAŁU
2019-09-25

WOJEWÓDZKI URZĄD
MAG. INŻ. ANDRZEJ ZARĘBA

6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć modernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	Przegrody zewnętrzne	Docieplenie ściany zewnętrznej warstwą styropianu, docieplenie stropu warstwą wełny mineralnej
2.	Okna	Zamontowane okna drewniane i PCV przez co przepuszczają dużo ciepła. Zaleca się wymianę okien na okna o obniżonym współczynniku przenikania ciepła.
3.	Drzwi	-
4.		-
5.	System grzewczy i CWU	Wymiana kotła węglowego starego typu na nowoczesny piec gazowy kondensacyjny
6.	Klimatyzacja	Demontaż termy i podłączenie instalacji CWU do pieca gazowego
7.	Wentylacja	-
8.	Oświetlenie	-
9.	Inne systemy	-

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-10-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 13 z 42

7. Określenie optymalnego wariantu modernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie i wentylację	Docieplenie stropów, okien i ścian zewnętrznych dodatkową warstwą termoizolacyjną
2.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	Wymiana podgrzewacza elektrycznego na zasilany z pieca
3.	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zużycia energii na potrzeby oświetlenia	-
4.	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zużycia energii na potrzeby pozostałych systemów	Montaż nowoczesnego i niskoemisyjnego źródła ciepła

7.2. Dane przyjęte do obliczeń

7.2.1. Temperatury oraz stopniodni				
	Symbol	Jednostki	wartość	
1.	Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	t_{zo}	$^{\circ}\text{C}$	- 20,00
2.	Temperatura wewnętrzna	t_w	$^{\circ}\text{C}$	20,00
3.	Stopniodni	SD ₂₀	dzień K/rok	3 846,9
4.	Temperatura wewnętrzna garażu	t_{wg}	$^{\circ}\text{C}$	5,00
5.	Stopniodni	SD ₅	dzień K/rok	570,0
7.2.2. Opłaty jednostkowe				
			Opłaty przed modernizacją	Opłaty po modernizacji
CO				
Opłata zmienna [PLN/GJ]			38,66	47,33
Stała opłata miesięczna [PLN/m-c]			-	-
Opłata abonamentowa [PLN/m-c]			-	-
CWU				
Opłata zmienna [PLN/GJ]			47,33	47,33
Stała opłata miesięczna [PLN/m-c]			-	-
Opłata abonamentowa [PLN/m-c]			-	-
energia elektryczna				
Opłata zmienna [PLN/GJ]			159,62	159,62
Stała opłata miesięczna [PLN/m-c]			7,28	7,28
Opłata abonamentowa [PLN/m-c]			0,92	0,92

2019-00-25

WÓJT GMINY
mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 14 z 42

7.3. Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody				Przegroda	Ściana zewnętrzna	
Dane:	powierzchnia przegrody do obliczania strat			A =	128,02	m ²
	powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia			A _{kosz} =	214,84	m ²
W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się docieplenie zewnętrznej ściany budynku styropianem metodą lekką mokrą poprzez dołożenie warstwy styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła równym < 0,036 W/m ² K i grubości 10, 15, lub 20 cm						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	m	0	0,1	0,15	0,2
2	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² ·K	1,158	0,273	0,198	0,155
3	Liczba stopniodni S _d	-	3 846,90	3 846,90	3 846,90	3 846,90
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	49,27	11,62	8,42	6,60
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0053	0,0014	0,0010	0,0008
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	PLN/a		1 354,97	1 506,01	1 592,61
7	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		245,08	257,98	271,56
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	PLN		52 653,61	55 424,85	58 341,95
9	SPBT= NU/ΔO _{ru}	lata		38,86	36,80	36,63
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe						
Wybrany wariant:	3	Koszt:	58 341,95 PLN	SPBT:	36,63 lat	

ZA ZGODNOŚCI Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

Podpis:

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 15 z 42



Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody				Przegroda	Strop poddasza	
Dane:	powierzchnia przegrody do obliczania strat			A =	110,00	m ²
	powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia			A _{kosz} =	110,00	m ²
W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się docieplenie stropu poddasza poprzez położenie warstwy z płyt wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła równym < 0,036 W/m ² K i grubości 15, 20, lub 25 cm						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej	m	0	0,15	0,2	0,25
2	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² ·K	0,627	0,174	0,140	0,117
3	Liczba stopniodni S _d	-	3 846,90	3 846,90	3 846,90	3 846,90
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	22,92	6,36	5,12	4,28
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})*U _c	MW	0,0022	0,0008	0,0006	0,0005
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _r +12(q _{0U} -q _{1U})Om	PLN/a		585,07	643,90	683,70
7	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		80,54	84,78	93,26
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	PLN		8 859,51	9 325,80	10 258,38
9	SPBT= NU/ΔOru	lata		15,14	14,48	15,00
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe						
Wybrany wariant :	2	Koszt:	9 325,80 PLN	SPBT :	14,48 lat	

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 16 z 42

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi					Przedsięwzięcie	
					Wymiana okien zewnętrznych drewnianych	
Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 9,06 \text{ m}^2$ $A_{szyb} = 6,34 \text{ m}^2$ $V_{nom} = 76,80 \text{ m}^3/h$ $V_{obl} = 99,84 \text{ m}^3/h$						
Opis wariantów usprawnienia: Wariant 1: Okno dwuszybowe PCV o współczynniku przenikania ciepła U wynoszącym 1,5 W/m ² K. Wariant 2: okno trzyszybowe PCV o współczynniku przenikania ciepła U wynoszącym 1,1 W/m ² K						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	2,5	1,5	1,1	
2	Czy będą zamontowane nawiewniki	Tak/Nie	Tak	Nie	Nie	
3	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,2	1	
		Cm	-	1,3	1	
		Cw	-	1	1	
4	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/rok	1,13	0,68	0,50	
5	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,002	0,002	0,002	
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok		11,59	20,13	
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$					
7	Koszt jednostkowy okien N_{ok}	zł/m ²		1 032,47	1 086,81	
8	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		9 354,17	9 846,50	
9	$SPBT = N_{ok} / \Delta O_{ru}$	lata		806,85	489,15	
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe						
Wybrany wariant:	2	Koszt:	9 846,50 PLN	SPBT:	489,15 lat	

21 ZOBACZNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 17 z 42



Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi					Przedsięwzięcie	
					Wymiana okien zewnętrznych PCV	
Dane:		powierzchnia okien	$A_{ok} = 14,00$ $A_{szyb} = 9,80$ $V_{nom} = 76,80$ $V_{obl} = 99,84$	m^2 m^2 m^3/h m^3/h		
Opis wariantów usprawnienia: Wariant 1: Okno dwuszybowe PCV o współczynniku przenikania ciepła U wynoszącym 1,5 W/m ² K. Wariant 2: okno trzyszybowe PCV o współczynniku przenikania ciepła U wynoszącym 1,1 W/m ² K						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	1,7	1,5	1,1	
2	Czy będą zamontowane nawiewniki	Tak/Nie	Tak	Nie	Nie	
3	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,2	1	
		Cm	-	1,3	1	
		Cw	-	1	1	
4	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/rok	7,91	6,98	5,12	
5	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,002	0,002	0,002	
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		-24,53	63,56	
7	Koszt jednostkowy okien N_{OK}	zł/m ²		1 032,47	1 086,81	
8	Koszt wymiany okien N_{OK}	zł		14 454,57	15 215,34	
9	$SPBT = N_{ok}/\Delta O_{ru}$	lata		- 589,27	239,37	
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe						
Wybrany wariant:	2	Koszt:	15 215,34 PLN	SPBT:	239,37 lat	

ZŁ ŻADNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba

Strona 18 z 42

Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Dane	Q_{0co} :	100,56	GJ/rok
------	-------------	--------	--------

Założenia dla stanu istniejącego:

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
	Rodzaj systemu ogrzewania	Węgiel	Gaz ziemny
1	Rodzaj systemu ogrzewania		
2	sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg} 0,65	0,97
3	sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd} 0,80	0,90
4	sprawność regulacji i wykorzystania	η_{He} 0,89	0,89
5	sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs} 1,00	1,00
6	sprawność całkowita systemu	η_{Htot} 0,46	0,78
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t 1,00	1,00
8	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d 1,00	1,00

Opis i kalkulacja proponowanego przedsięwzięcia

Wymiana kotła węglowego starego typu na piec gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny na potrzeby CO i CWU, zaizolowanie rur znajdujących się w piwnicy

Koszt: 13 000,00 PLN

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

l.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna c.o.	kW	11,85	11,85
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	100,56	100,56
3	Całkowita sprawność systemu ogrzewania	%	0,46	0,78
4	Obniżenie nocne	-	-	-
5	Obniżenie tygodniowe	-	-	-
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	217,29	129,43
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	8 399,66	6 125,73
8	Roczna opłata stała	zł/rok	-	-
9	Roczny abonament	zł/rok	-	-
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	8 399,66	6 125,73
11	Różnica	zł/rok		2 273,93
12	Koszt	zł		13 000,00
13	SPBT	lat		5,72

ZŁ ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

Przebieg, ul., Poczta

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 19 z 42

Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu CWU				
Dane	Q_{0CWU} :	8,52	GJ/rok	
Założenia dla stanu istniejącego:				
W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.				
Lp.	Rodzaj usprawnienia		Współczynniki sprawności	
			przed	po
1	Rodzaj systemu ogrzewania		Gaz	Gaz
2	sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,84	0,95
3	sprawność przesyłu ciepła	η_{Hfd}	0,76	0,80
4	sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	0,80	0,86
5	sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,51	0,65
Opis i kalkulacja proponowanego przedsięwzięcia				
Podłączenie instalacji CWU do pieca gazowego kondensacyjnego				
Koszt:	4 000,00 PLN			
Ocena proponowanego przedsięwzięcia				
l.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna c.o.	kW	1,81	1,81
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	8,52	8,52
3	Całkowita sprawność systemu ogrzewania	%	0,51	0,65
4	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	16,68	13,03
5	Roczna opłata zmienna	zł/rok	789,41	616,84
6	Roczna opłata stała	zł/rok	-	-
7	Roczny abonament	zł/rok	-	-
8	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	789,41	616,84
9	Różnica	zł/rok		172,57
10	Koszt	zł		4 000,00
11	SPBT	lat		23,18

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 20 z 42



7.4. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata	Oszczędność energii finalnej GJ	Oszczędność Energii końcowej GJ
0a	Wymiana pieca grzewczego i modernizacja instalacji CO	13 000,00	5,72	-	87,86
0b	Podłączenie instalacji CWU do pieca gazowego	4 000,00	23,18	-	3,65
1	Ocieplenie stropu poddasza	9 325,80	14,48	17,81	22,92
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych	58 341,95	36,63	42,68	54,93
3	Wymiana okien PCV	15 215,34	239,37	2,79	3,59
4	Wymiana okien drewnianych	9 846,50	489,15	0,63	0,81

7.5. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.5.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu					
		0a	0b	1	2	3	4
1	0a+0b+1+2+3+4	X	X	X	X	X	X
2	0a+0b+1+2	X	X	X	X		
3	0a+0b+1	X	X	X			
4	0a+0b	X	X				

7.5.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]
1	0a+0b+1+2+3+4	109 729,59
3	0a+0b+1+2	84 667,75
4	0a+0b+1	26 325,80
5	0a+0b	17 000,00

2018-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 21 z 42



7.5.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego								
Lp.	Obliczenia	Miano	Jednostka	Stan istniejący	Wariant			
					0a+0b+1+2+3+4	0a+0b+1+2	0a+0b+1	0a+0b
1	Zużycie energii finalnej do ogrzewania	Q_{FCO}	GJ/rok	100,56	35,67	40,08	82,75	100,56
2	Zapotrzebowanie mocy na ogrzewanie	q_{FCO}	kW	11,85	4,77	5,62	10,16	11,85
3	Sprawność systemu ogrzewania	η	-	0,46	0,78	0,78	0,78	0,78
4	Zużycie energii końcowej do ogrzewania	Q_{CO}	GJ/rok	217,29	45,91	51,58	106,51	129,43
5	Zużycie energii na potrzeby ciepłej wody użytkowej	Q_{kw}	GJ/rok	16,68	13,03	13,03	13,03	13,03
6	Średnia moc c.w.u.	q_{cwu}	kW	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
7	Zużycie energii elektrycznej	Q_{el}	GJ/rok	7,45	7,10	7,10	7,10	7,10
8	Koszt ogrzewania	K_{CO}	zł/rok	8 399,66	2 172,75	2 441,33	5 041,10	6 125,73
9	Koszt ciepłej wody użytkowej	K_{cwu}	zł/rok	789,41	616,84	616,84	616,84	616,84
10	Koszt energii elektrycznej	K_{EL}	zł/rok	1 287,36	1 231,05	1 231,05	1 231,05	1 231,05
11	Zużycie energii końcowej	Q	GJ/rok	241,41	66,03	71,71	126,64	149,55
12	Koszt zakupu energii	K	zł/rok	10 476,44	4 020,64	4 289,22	6 889,00	7 973,62
13	Oszczędność energii końcowej	ΔQ	GJ/rok	-	175,38	169,70	114,78	91,86
14	Oszczędność kosztów	ΔK	zł/rok	-	6 455,80	6 187,21	3 587,44	2 502,82
15	Nakłady inwestycyjne	N	zł	-	109 729,59	84 667,75	26 325,80	17 000,00
16	Czas zwrotu	SPB T	lat	-	17,00	13,68	7,34	6,79

2019-09-25

WÓJT GMINY

7.2 *Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego*

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1 obejmujący usprawnienia:

- Docieplenie ścian zewnętrznych metodą lekką moką styropianem o grubości 20 cm,
- Docieplenie stropu pod poddaszem warstwą wełny mineralnej o grubości 20 cm,
- Wymiana okien zewnętrznych na okna energooszczędne o współczynniku przenikania ciepła wynoszącym 1,1 W/m²K,
- Wymiana pieca węglowego na piec gazowy kondensacyjny na potrzeby CO i CWU.

23 ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

Rezerwa, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 23 z 42

8. Określenie ilości zaoszczędzonej energii

		jednostka	przed modernizacją	po modernizacji	różnica	
					GJ	%
Zużycie energii cieplnej	c.o.	GJ	217,29	45,91	171,38	78,87%
	c.w.u.	GJ	16,68	13,03	3,65	21,86%
	Razem	GJ	233,97	58,94	175,03	74,81%
Zużycie energii elektrycznej	oświetlenie	GJ	5,51	5,51	-	0,00%
	klimatyzacja	GJ	-	-	-	0,00%
	wentylacja	GJ	-	-	-	0,00%
	pozostałe	GJ	1,94	1,59	0,35	0,00%
	produkcja energii elektrycznej z OZE	GJ	-	-	-	0,00%
	Razem	GJ	7,45	7,10	0,35	4,74%
Całkowite zużycie energii końcowej		GJ	241,41	66,03	175,38	72,65%

9. Określenie efektu ekologicznego

Nazwa	Energia końcowa, GJ		Oдноśnik energii, Wi	Energia pierwotna, GJ						
	przed modernizacją	po modernizacji		przed modernizacją	po modernizacji					
Rodzaj			[-]							
Gaz ziemny	16,68	58,94	1,1	18,35	64,83					
Węgiel	217,29	-	1,1	239,01	-					
Energia elektryczna	7,45	7,10	3,0	22,35	21,29					
Razem	241,41	66,03	-	279,71	86,12					
Oszczędność				193,59	69,21%					
Nazwa	Przelicznik CO2	Emisja CO2, kg/rok		Przelicznik pył całkowity	Emisja PM-10, kg/rok	Różnica				
		przed modernizacją	po modernizacji			CO2		Pył		
Rodzaj	kg/GJ			kg/GJ			kg/rok	%	kg/rok	%
Gaz ziemny	56,1	1 029,26	3 637,14	0,00005	0,00	0,00	-2 607,88	0,00%	- 0,00	- 100,00%
Węgiel	94,69	22 632,30	-	0,225	53,78	-	22 632,30	100,00%	53,78	100,00%
Energia elektryczna	216,94	4 847,57	4 617,96	0,0147	0,33	0,31	229,61	4,74%	0,02	4,74%
Razem	-	28 509,13	8 255,10		54,11	0,32	20 254,03	71,04%	53,79	99,42%

2019-09-25

WOJEWÓDZKI URZĄD ZARZĄDZANIA
GMINY

inż. Andrzej Zareba

Strona 24 z 42

10. Określenie wskaźników rezultatu bezpośredniego

L.p.	wielkość	jednostka	wartość
1	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	GJ/rok	171,38
2	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	0,10
3	Zmniejszenie zużycia energii końcowej	GJ/rok	175,38
4	Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej	GJ/rok	193,59
5	Roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	tony CO ₂	20,25
6	Roczny spadek emisji PM10	kg/rok	53,79
6	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _e /rok	0
7	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _e /rok	0
8	Produkcja energii elektrycznej z nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _e /rok	0
9	Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _t /rok	0,00
10	Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _t /rok	0
11	Produkcja energii cieplnej z nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _t /rok	-
12	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych	MW _p	0
13	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MW _e	0
14	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych	MW _t	0

ZY ZODPOWIEDZIALNOŚĆ Z ORYGINALNYM

2019-09-25

Podpisany:

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba

Strona 25 z 42

ZAŁĄCZNIKI

1. Zdjęcie budynku



ZA ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ
2019-00-25

Rozzyna, dn. 2019 r. WÓJTGMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba



2. Dane z programu Audytor OZC 6.9 Pro przed termomodernizacją

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Redukcja Niskiej Emisji w Gminie Raszy	
Miejscowość:	Laszczki	
Adres:	Leszczynowa 84	
Projektant:	Mateusz Ferenc	
Data obliczeń:	Poniedziałek 5 Sierpnia 2019 22:21	
Data utworzenia projektu:	Poniedziałek 5 Sierpnia 2019 22:21	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA IIII	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m ³ · K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/ (m · K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	98,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	263,7	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	11153	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	699	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	11852	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	11852	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	120,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	44,9	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	91,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:	20,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,3	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	76,8	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie V_v, H :		m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_H, nd :	80,13	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_H, nd :	22258	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	98	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	263,7	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	817,5	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	227,1	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	303,8	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	84,4	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj zgodnie z EN 12831:2006		
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Jednorodzinny	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	7,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Geometria budynku:		

2019-03-25

WÓJT GMINY

Strona 28 z 42

Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi Lf:	0,00	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,00	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów Hi:	2,70	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie Ag:	100,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. Pg:	40,00	m

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

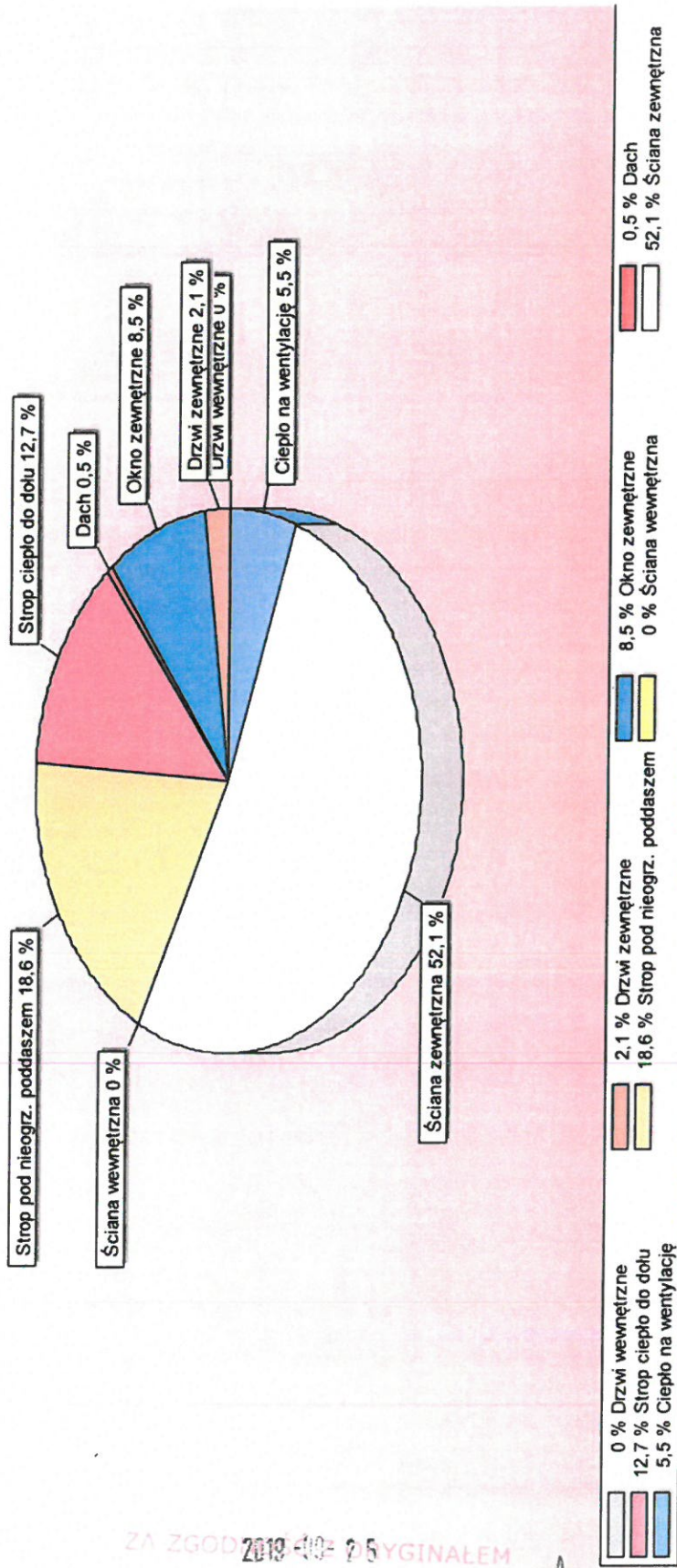
2019-00-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 29 z 42

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej

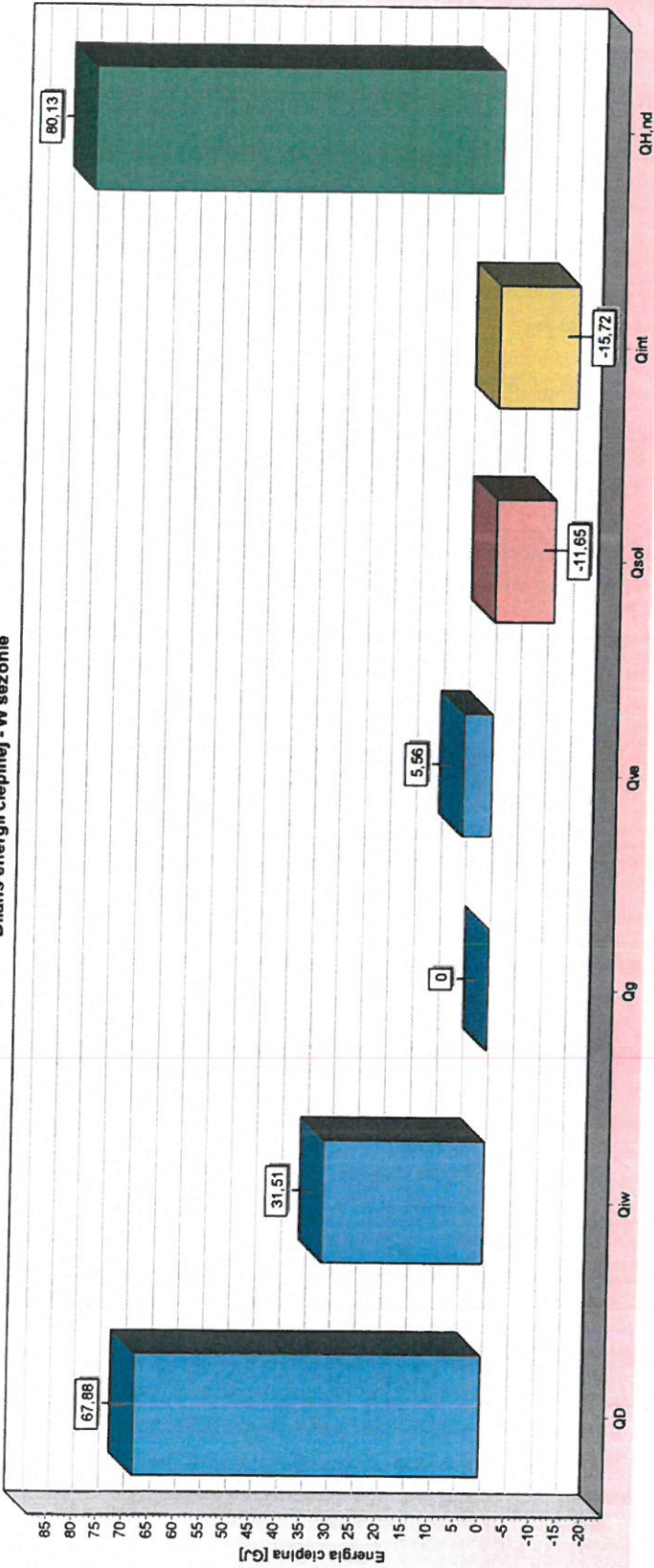


ZA ZGODNIENIEM WYKONANEM

WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO POWIATU WARSZAWSKIEGO MIASTO WARSZAWA

mgr inż. Andrzej Zaręba

Bilans energii cieplnej - W sezonie



ZŁ ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25

WÓJT GMINY
mgr inż. Andrzej Zaręba

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Cybernetyki 10
02-677 Warszawa

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 36525754

www.assiduus-energia.pl
energia@assiduus.pl
tel. (+48) 535 444 446



3. Zestawienie przegród przed termomodernizacją

Wyniki - Przegrody

D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
SZ		Ściana zewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
0,2400	Pustak żużlobetonowy.	0,720	1600	1,000	0,333
0,1000	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180
0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,156
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,864
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,158
STR_DACH		Strop pod poddaszem			
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
0,1000	Trociny drzewne luzem.	0,090	250	2,510	1,111
0,2000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,260
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,595
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,627
STR		Strop nad piwnicą			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
0,0200	Glazura.	1,050	2000	0,920	0,019
0,2000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,260
0,0500	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,460	1,389
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					2,032
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,492
POD		Ściana zewnętrzna przy gruncie			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Podłoga przyległa do ściany: PIW					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,00					
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
0,4600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,354
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					0,907



Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						1,285
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,778
PIW						Podłoga w piwnicy
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: POD						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z _{gw} : 2,00 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00						
0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,077	
0,3000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,300	
0,3000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,750	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:					1,776	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						2,903
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,344
DACH						Dach drewniany
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,167	
0,0500	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,227	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:					0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:					0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						0,534
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,873

ZŁ ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

4. Dane z programu Audytor OZC 6.9 Pro po termomodernizacji

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Redukcja Niskiej Emisji w Gminie Raszyn	
Miejscowość:	Laszczki	
Adres:	Leszczynowa 84	
Projektant:	Mateusz Ferenc	
Data obliczeń:	Środa 7 Sierpnia 2019 20:38	
Data utworzenia projektu:	Środa 7 Sierpnia 2019 20:38	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	98,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	263,7	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	3741	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	699	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	4439	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	4439	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	45,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	16,8	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		

2019-09-25

WÓJT GMINY

Powietrze infiltrujące V _{infv} :	91,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące V _{m.infv} :		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. V _{su,min} :		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V _{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. V _{ex,min} :		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V _{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,3	
Dopływające powietrze wentylacyjne V _v :	76,8	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ _v :	-20,0	°C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790

 Stacja meteorologiczna: **Warszawa Okęcie**
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie

Strumień powietrza wentylacyjnego- ogrzewanie V _{v,H} :		m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	18,53	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	5149	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	98	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	263,7	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	189,1	MJ/(m ² · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	52,5	kWh/(m ² · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	70,3	MJ/(m ³ · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	19,5	kWh/(m ³ · rok)

Parametry obliczeń projektu:

 Obliczanie przenikania ciepła przy min.
Δθ_{min}: **4,0** K

Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:

Obliczaj zgodnie z EN 12831:2006

Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie

Domyślne dane do obliczeń:

Typ budynku:	Jednorodzinny
Typ konstrukcji budynku:	Średnia
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne 2019-09-25
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia 2019-09-25
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni

WÓJCI GMINY

Strona 35 z 42

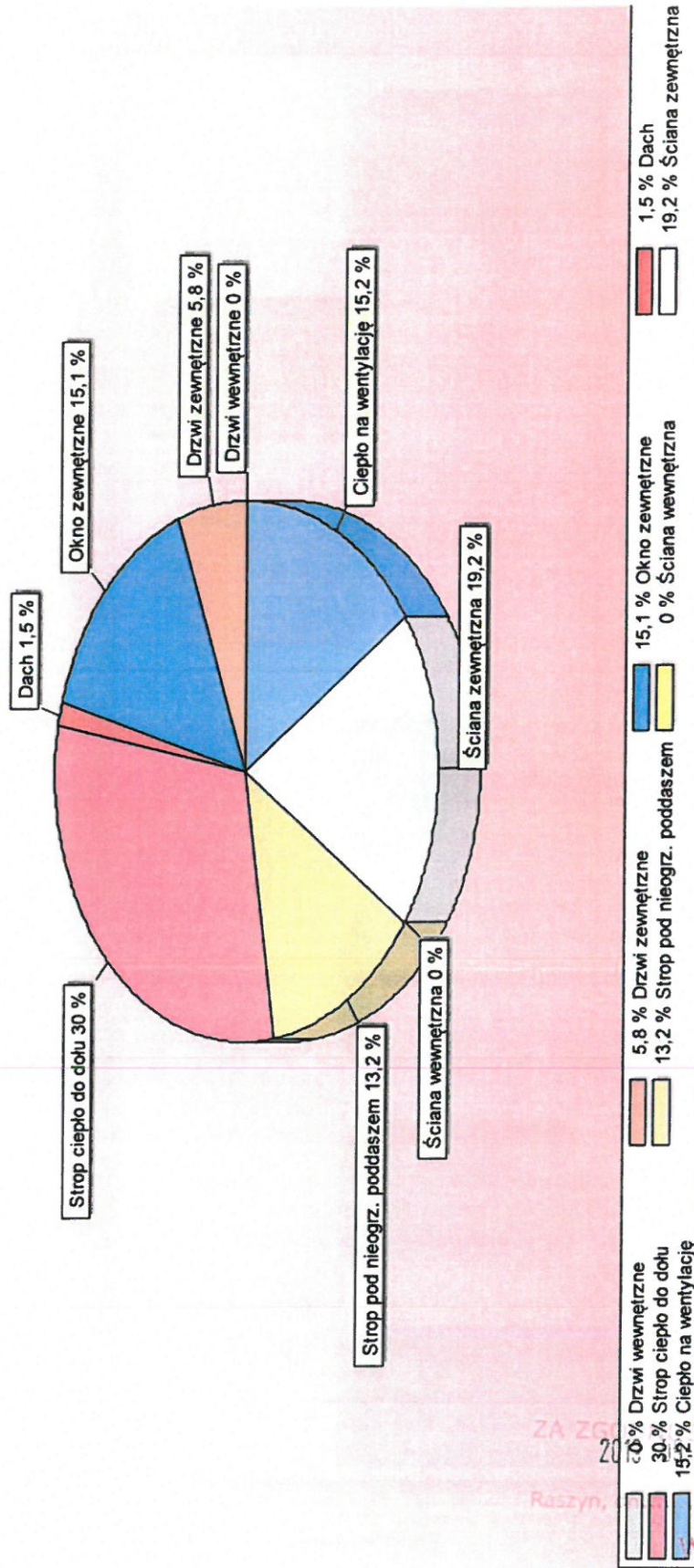


Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	7,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi Lf:	0,00	m
Rzędna wody gruntowej:	-3,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:	3,00	m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów Hi:	2,70	m
Pole powierzchni podłogi na gruncie Ag:	100,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. Pg:	40,00	m
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	13	

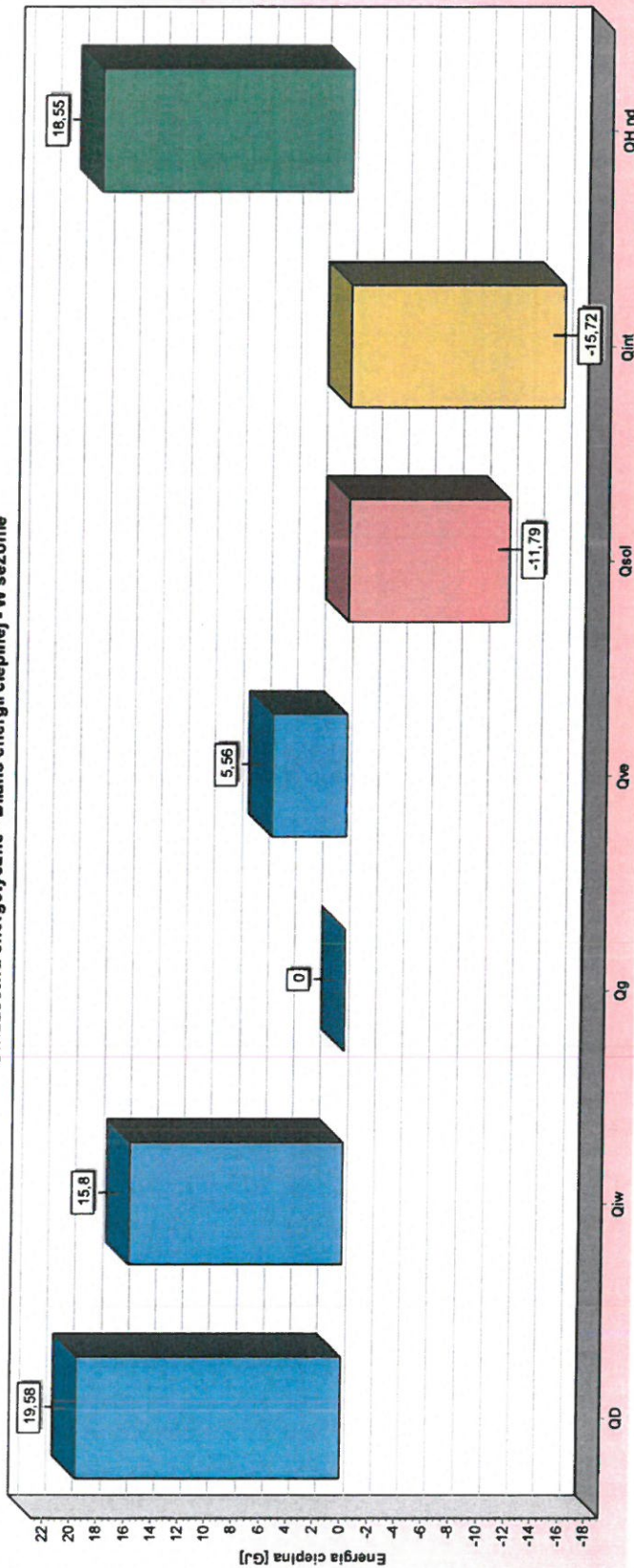
Za zgodność z oryginałem
2019-00-25

mgr inż. Andrzej Zaręba

Świadcstwa energetyczne - zestawienie strat energii cieplnej



Świadczenia energetyczne - Bilans energii cieplnej - W sezonie



ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25 WÓJT ŚMĘNY

mgr inż. Andrzej Zaręba

5. Zestawienie przegród po termomodernizacji

Wyniki - Przegrody

D	Opis materiału	λ	ρ	cp	R
m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
SZ		Ściana zewnętrzna			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
0,2400	Pustak żużlobetonowy.	0,720	1600	1,000	0,333
0,1000	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180
0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,156
0,2000	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,460	5,556
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					6,444
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,155
STR		Strop nad piwnicą			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
0,0200	Glazura.	1,050	2000	0,920	0,019
0,2000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,260
0,0500	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,460	1,389
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:					0,170
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:					0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					2,032
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,492
POD		Ściana zewnętrzna przy gruncie			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Podłoga przyległa do ściany: PIW					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,00					
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
0,4600	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,354
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:					0,907
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,285
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,778
PIW		Podłoga w piwnicy			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: POD					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 2,00					
m					

mgr inż. Andrzej Żareba

Strona 39 z 42

Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00					
0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,077
0,3000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,300
0,3000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,750
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:				1,776	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				2,903	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,344	
STR_DACH		Strop poddasza			
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
0,2000	Mata Agro 36 - wełna mineralna szklana.	0,036	16	1,030	5,556
0,1000	Trociny drzewne luzem.	0,090	250	2,510	1,111
0,2000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,260
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				7,151	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,140	
DACH		Dach drewniany pokryty papa			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,167
0,0500	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,227
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				0,534	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				1,873	
DACH1		Dach przybudówki			
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,167
0,0500	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,227
0,1500	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,460	4,167
0,0200	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,230	1000	1,000	0,087
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:				0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:				0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:				4,788	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				0,209	

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25

WÓJT GMINY



6. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i moc na potrzeby ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Miano	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Ciepło właściwe wody	c_w	$\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$	4,20	
Gęstość wody	ρ	kg/m^3	1 000,00	
Jednostkowe zużycie wody	V_{wi}	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$	1,40	
Powierzniia ogrzewana	A_f	m^2	98,00	98,00
Ilość mieszkańców	L	-	6	
Temperatura ciepłej wody użytkowej po podgrzaniu	T_{cw}	$^{\circ}\text{C}$	55,00	
Temperatura wody przed podgrzaniem	T_0	$^{\circ}\text{C}$	10,00	
Współczynnik korekcyjny uwzględniający przerwy w użytkowaniu	k_R	-	0,90	0,90
Ilość dni w roku	d_R	dzień	365,00	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $V_{wi}\cdot L\cdot c_w\cdot\rho\cdot(T_{cw}-T_0)\cdot k_R\cdot d_R/(3,6\cdot 10^6)$	$Q_{w,nd}$	kWh/rok	2 366,19	2 366,19
Sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	-	0,84	0,95
Sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	-	0,76	0,80
Sprawność sezonowa wykorzystania	η_{He}	-	1,00	1,00
Sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	-	0,80	0,86
Sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	-	0,51	0,65
Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego	$Q_{k,w}$	kWh/rok	4 633,04	3 620,23
		GJ/rok	16,68	13,03
Jednostkowe godzinowe zużycie ciepłej wody $V_{wi}\cdot A_f/(24\cdot 1000)$	V_{cw}	m^3/h	0,006	0,006
Współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $9,32\cdot L^{-0,244}$	N_h	-	6,02	6,02
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $c_w\cdot\rho\cdot(T_{cw}-T_0)/10^6$	Q_{cwj}	GJ/m^3	0,19	0,19
Maksymalna moc c..w.u.	q_{cwu}^{max}	kW	1,81	1,81
Średnia moc c.w.u.	q_{cwu}^{sr}	kW	0,30	0,30

ZŁOŻONOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25

WÓJT GMINY

Strona 41 z 42

7. Obliczenia liczby stopniodni ogrzewania

Wyliczenie liczby stopniodni dla przegród zewnętrznych:

Miesiąc	Liczba dni ogrzewania	Średnia miesięczna temperatura termometru suchego	SD ₂₀	SD ₅
[-]	[szt.]	[°C]	dzień K/rok	dzień K/rok
1	31	-1,2	657,2	192,2
2	28	-0,9	585,2	165,2
3	31	4,4	483,6	18,6
4	30	6,3	411,0	-
5	5	12,2	39,0	-
6	0	17,1	-	-
7	0	19,2	-	-
8	0	16,6	-	-
9	5	12,8	36,0	-
10	31	8,2	365,8	-
11	30	2,9	513,0	63,0
12	31	0,8	595,2	130,2
SUMA			3 686,0	569,2

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 42 z 42