



Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszawa
www.assiduus-energia.pl
energia@assiduus.pl

Warszawa, dn. 27.06.2018r.

Audyt Energetyczny

*Dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w ramach projektu
pt.*

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

Dla budynku:

Słomin, 6-go Sierpnia 4

Zamawiający:

*Gmina Raszyn,
Szkolna 2a, 05-090 Raszyn*

Opracował:

*Assiduus Energia Sp. Z o.o.
Postępu 14, 02-676 Warszawa*

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2018-06-27

Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

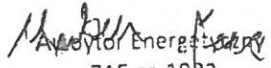
mgr inż. Andrzej Zaręba

Warszawa 27.06.2018 r.



**ASSIDUUS
ENERGIA**

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Dom jednorodzinny	1.2 Rok ukończenia budowy	1970
1.3 Inwestor	Słomin 6-go Sierpnia 4 05-090 Raszyn	1.4 Adres budynku	Słomin 6-go Sierpnia 4 05-090 Raszyn
2. Nazwa, nr REGON i adres firmy wykonującej audyt			
Assiduus Energia Sp. Z o.o., ul. Postępu 14, 02-676 Warszawa REGON: 0000639888			
3. Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora, posiadane kwalifikacje, podpis			
MATEUSZ FERENC Rtm. Witolda Pileckiego 15/24 05-101 Nowy Dwór Mazowiecki 90011913314 ZAE 1982		Mateusz Ferenc  Audytor Energetyczny ZAE nr. 1982 (podpis)	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje
1	Emilia Mroczkowska	Obliczenia cieplne	ZAE 1979
2	Marcin Rudnik	Obliczenia cieplne	ZAE 1978
5. Miejscowość: Warszawa		Data wykonania opracowania: VI 2018	
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			

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-06-21
Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba

Strona 2 z 46

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszawa

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754

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

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]	227,3	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	284,2	
5.	Powierzchnia użytkowa [m ²]	91,1	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych [m ²]	0	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	2	
8.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Gazowy - przepływowy	
9.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Wodny - węglowy	
10.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,95	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana zewnętrzna przyziemia – Mur z cegły pełnej 24 cm, warstwa dylatacyjna 5 cm, mur z cegły pełnej 24 cm, na fundamencie z lanego betonu o wysokości 66 cm	1,167	0,198
2.	Ściana zewnętrzna przybudówki na przyziemiu – Pustak ścienny 24 cm	1,398	0,204
3.	Ściana zewnętrzna parteru – pustak żużlobetonowy 24 cm, dylatacja 5 cm, cegła pełna 12 cm	1,158	0,196
4.	Dach budynku – Odeskowanie pokryte papą i blachą	3,812	3,812
5.	Dach przybudówki – Płyta GK 2 cm, Wełna mineralna 15 cm, Odeskowanie pokryte papą i blachą	0,221	0,211
6.	Podłoga na gruncie przyziemia – wylewka betonowa 20 cm na podłożu żużlowym 20 cm	0,365	0,365
7.	Strop Kleina nad piwnicą pod pokojami – Cegła pełna 12 cm, wypełnienie keramzytem 7 cm, wylewka betonowa 5 cm, parkiet drewniany	1,016	0,266
8.	Strop Kleina nad piwnicą pod kuchnią i łazienką – Cegła pełna 12 cm, wypełnienie keramzytem 7 cm, wylewka betonowa 5 cm, terakota	1,096	0,271
9.	Strop Kleina nad piwnicą pod korytarzem – Cegła pełna 12 cm, styropian 7 cm, wylewka betonowa 5 cm, terakota	0,399	0,189
10.	Strop Kleina nad piwnicą pod kuchnią i łazienką – Cegła pełna 12 cm, 5 cm trocin	1,047	0,168
11.	Ściana wewnętrzna – cegła pełna 12 cm	2,152	2,152
12.	Okno zewnętrzne w przybudówce 0,9 m x 0,7 m – PCV, dwuszybowe	2,1	2,1
13.	Okno zewnętrzne w piwnicy i poddaszu 1,6 m x 0,6 m – jednoszybowe w metalowej ramie	5,703	1,3
14.	Świetlik dachowy – 0,5 m x 0,6 m – Rama drewniana, dwuszybowe	1,8	1,8

ZA ZGODNIENIEM Z ORYGINAŁEM

Roszyn, dnia podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba



15.	Okno zewnętrzne w przybudówce 1,48 m x 1,4 m – PCV, dwuszybowe	1,8	1,8
16.	Okno zewnętrzne w pomieszczeniach 1,96 m x 1,40 m – PCV dwuszybowe	1,8	1,8
17.	Okno łazienkowe – 0,55 m x 1,41 m – PCV dwuszybowe	1,8	1,8
18.	Okno PCV balkonowe 1,47 m x 1,27 m – PCV dwuszybowe	1,8	1,8
19.	Drzwi balkonowe 0,8 m x 2,32 m – Rama PCV, dwuszybowe	1,8	1,8
20.	Drzwi zewnętrzne wejściowe 1,0 m x 1,9 m – Drewniane, nieocieplone	4,0	1,4
21.	Drzwi wewnętrzne do przybudówki 1,3 m x 1,98 m – drewniane niedocieplone	3,5	3,5
22.	Drzwi zewnętrzne przybudówki 1,37 m x 1,9 m – drewniane zbite z desek	5,0	5,0
23.	Brama garażowa 2,55 m x 1,90 m – drewniana, w metalowej ramie, docieplona warstwą styropianu	4,0	4,0
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	0,82	0,97
2.	Sprawność przesyłania	0,89	0,89
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
2.4. Sprawności składowe systemu ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	0,90	0,90
2.	Sprawność przesyłania	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,85	0,85
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Rodzaj wentylacji	Naturalna grawitacyjna	Naturalna grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Wywietrzniki w kuchni i łazience	Wywietrzniki w kuchni i łazience
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	87,5	87,5
4.	Liczba wymian [1/h]	0,4	0,4
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	12,28	4,33
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,64	0,64
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	89,81	20,74

mgr inż. Andrzej Żareba

4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	138,27	26,99
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu [GJ/rok]	13,67	20,91
6.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	291,1	66,6
7.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	448,7	86,8
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na energię pierwotną budynku w standardowym sezonie grzewczym [kWh/(m ² rok)]	557,0	144,0
9.	Udział Odnawialnych Źródeł Energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku (PLN/GJ)	35,54	41,21
2.	Koszt mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [PLN/m-c]	0,00	10,56
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej [PLN/GJ]	42,26	42,26
4.	Koszt mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [PLN/ m-c]	10,56	10,56
5.	Koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [PLN/m ²]	59,07	13,17
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [PLN/m-c]	5,40	6,28
7.	Inne	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszt realizacji optymalnego wariantu [PLN]	66 132,54	
2.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [kWh/rok]	30 911,11	
3.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [kWh/rok]	-	
4.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [kWh/rok]	30 911,11	
5.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [kWh/rok]	34 002,22	
6.	Zmniejszenie rocznej emisji CO ₂ [Mg CO ₂ /rok]	12,74	
7.	Procentowa redukcja emisji CO ₂ [%]	74,46%	
8.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	73,61%	
9.	Roczna oszczędność kosztów energii [PLN/rok]	4 044,05	

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-03-21

Raszyn, dn..... podpis.....

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

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 nie posiada dokumentacji budowlano-technicznej

3.3. Osoby udzielające informacji:

- Piotr Grochala

3.4. Data wizji lokalnej:

18 czerwca 2018 r.

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

Planowane działania służące uzyskaniu oszczędności energii:

- Wymiana źródła ciepła na gazowe
- Docieplenie ścian budynku
- Docieplenie stropu nad piwnicą
- Docieplenie stropu pod poddaszem

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-06-18

Rezygn. dn. 2018 r. o godzinie

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba

Strona 6 z 46



**ASSIDUUS
ENERGIA**

- Wymiana okien przyziemia i poddasza
- Wymiana drzwi garażowych
- Wymiana drzwi przybudówki
- Wymiana drzwi wejściowych

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

Raszyn, dn. 2019-09-21 podpis

WÓJT GMINY
mgr inż. Andrzej Szareba

4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku

4.1. Dane ogólne o budynku							
Własność		Prywatna		Spółdzielnia		Komunalna	
Przeznaczenie budynku		Mieszkalny		Usługowy		Inne	
Adres		Słomin, 6-go Sierpnia 4, 05-090 Raszyn					
Budynek		Wolnostojący				Segment w zabudowie szeregowej	
		Bliźniak				Blok mieszkalny wielorodzinny	
Rok budowy		1970		Rok zasiedlenia		1971	
Technologia budynku		UW 2Z - Cegła Żerańska		RWB	BSK	RBM 73	RWP 75
PBU 59	PBU 62	UW 2 J	WUF 62	WUF T	OWT 67	OWT 75	"Szczecin
W 70	Wk 70	SBM 75	ZSBO	"Stolica"	monolit	Tradycyjna	ramowa
szkieletowa		Inna:					
1.	Powierzchnia zabudowana ¹ [m ²]	91,1	8.	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych [m ²]	0		
2.	Kubatura budynku ² [m ³]	573,1	9.	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m ²] (4+5+6+7+8)	84,2		
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]	227,3	10.	Budynek podpiwniczony	Nie		
4.	Powierzchnia użytkowa ¹ [m ²]	74,8	11.	Liczba klatek schodowych	0		
5.	Powierzchnia korytarzy [m ²]	9,4	12.	Liczba kondygnacji	3		
6.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	0	13.	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,2 – przyziemie 2,7 - parter		
7.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²]	0	14.	Liczba mieszkańców	2		

ZŁ ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-03-21
R. 2270, dn. 2018-03-21, podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba

¹ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

² wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Rozpatrywany budynek mieszkalny znajduje się w gminie Raszyn, w miejscowości Słomin, przy ulicy 6-go Sierpnia 4, na działce o numerze 214/2. Obiekt został wzniesiony w technologii tradycyjnej murowanej, na łanych ławach fundamentowych w latach 70-tych. Budynek ma 3 kondygnacje. Przyziemie nie jest zamieszkałe, wykorzystywane jest jako garaż, kotłownia czy suszarnia. Część mieszkalna znajduje się na piętrze. Ostatnią kondygnacją jest nieogrzewane poddasze.

Ściany przyziemia wykonane są z dwóch warstw cegły pełnej po 24 cm, oddzielonych szczeliną dylatacyjną. Dolne 66 cm ściany stanowi fundament z lanego betonu. Piętro wykonane jest z warstwy cegły pełnej 12 cm oraz pustaka typu Suporex 24 cm, z przerwą dylatacyjną 5 cm. Ściany przybudówki wykonano z pustaka typu MAX o grubości 24 cm. Wszystkie ściany zewnętrzne budynku, oprócz ściany przy schodach wejściowych są nieocieplone. Ściana od strony schodów wejściowych pokryta jest 5 cm warstwą styropianu.

Stropy wykonane z cegieł w technologii Kleina. Strop nad przyziemem jest nieocieplony (poza korytarzem w którym pod ociepleniem podłogowym znajduje się warstwa styropianu. Strop pod poddaszem posiada izolację w postaci trocin o grubości 5 cm. Dach budynku wykonano w konstrukcji drewnianej i przykryto papą i blachą.

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-09-20

Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zurek

Strona 9 z 46

5. Charakterystyka energetyczna budynku – stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Stan istniejący
1	Zapotrzebowanie na moc cieplną CO	kW 12,28
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną CWU	kW 0,64
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło (bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania)	GJ 89,81
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło (z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania)	GJ 138,27
5	Roczny koszt ogrzewania	PLN/rok 5 348,96

5.1. Instalacja ogrzewania

Obiekt ogrzewany jest za pomocą pieca o mocy 15 kW, zakupionego w 2014 roku znajdującego się w przyziemiu. Piec przystosowany jest do spalania węgla, okazynie do ogrzewania wykorzystywane jest drewno. Zgodnie z tabliczką znamionową średnia sprawność kotła wynosi ok. 80%.

Ogrzana woda rozprowadzana jest do grzejników za pomocą metalowych rur, zaizolowanych izolacją z pianki do pomieszczeń mieszkalnych. Obieg wody wymuszany jest za pomocą pompki cyrkulacyjnej. Ciepło w pomieszczeniach oddawane jest za pomocą grzejników oraz częściowo za pomocą ogrzewania podłogowego. Korytarz wewnętrzny mieszkania ogrzewany jest za pomocą grzejnika żeliwnego 7-żeberkowego, wysokości 100 cm, skąd ciepła woda kierowana jest do ogrzewania podłogowego. Łazienka posiada grzejnik stalowy 8-żeberkowy o wysokości 60 cm. W kuchni brak urządzeń grzewczych. Pierwszy z pokoi ogrzewany jest za pomocą grzejnika żeliwnego 18-żeberkowego o wysokości 60 cm, następny pokój za pomocą grzejników stalowych 10-żeberkowego 60 cm i 10 żeberkowego 90 cm. Ostatni pokój ogrzewany jest za pomocą grzejnika stalowego 18-żeberkowego o wysokości 60 cm. Przyziemie, poddasze oraz przybudówka nie są ogrzewane.

5.1.1. Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Typ instalacji	Ogrzewanie wodne, podłogowe w korytarzu
2.	Parametry pracy instalacji	Temperatura wody 65°C
3.	Przewody w instalacji	Stalowe, zaizolowane w piwnicy, miedziane w mieszkaniu
4.	Rodzaj grzejników	Grzejniki aluminiowe w łazience i dwóch pokojach, żeliwne w korytarzu i jednym pokoju
5.	Oslonięcie grzejników	brak
6.	Zawory termostatyczne	Sterowane ręcznie, przy grzejnikach
7.	Zawory podpionowe	brak
8.	Modernizacja instalacji	Piec wymieniony w 2014 roku. Terma gazowa w 2013 roku. Sukcesywna wymiana grzejników
9.	Ogrzewanie - liczba dni w	7



	tygodniu		
10.	Ogrzewanie - liczba godzin na dobę	24	
5.1.2. Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania			
1.	sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,82
2.	sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	0,9
3.	sprawność regulacji i wykorzystania	η_{Hc}	0,89
4.	sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	1
5.	sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,66
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

Raszyn, 2018-01-21 podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Ziarka



5.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej

System przygotowania Ciepłej Wody Użytkowej składa się z pieca gazowego Junkers z 2013 roku, znajdującego się w przyziemiu. Z przyziemia zaizolowanymi rurami woda dostarczana jest do kuchni oraz łazienki.

5.2.1. Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	Terma gazowa znajdująca się w piwnicy
3.	Przewody instalacji i ich izolacja	Przewody CWU zaizolowane w piwnicy
4.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	Brak cyrkulacji
5.	Zasobnik ciepłej wody	Zasobnik 120 l
6.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	brak

5.2.2 Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania		
sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,85
sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	0,8
sprawność sezonowa wykorzystania	η_{He}	1
sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	0,85
sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,578

5.3. System wentylacji

Budynek nie posiada wentylacji mechanicznej. W łazience oraz w kuchni znajduje się kratka wentylacyjna umożliwiająca wentylację tych pomieszczeń. Pozostałe pomieszczenia nie posiadają własnego systemu wentylacji.

5.3.1. Charakterystyka techniczna systemu wentylacji		
Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj wentylacji	Grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	87,5

ZŁ ZGODNIE Z ORYGINAŁEM

2013-03-21
Roztytuł, data, podpis

WOJTY GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba

Strona 12 z 46

5.4. System oświetlenia

Budynek oświetlany jest za pomocą różnorodnych źródeł światła. W przyziemiu znajdują się oprawy świetlówkowe 2x36 W oraz 2 żarówki 60 W. Na poddaszu znajduje się 1 żarówka 60 W. Ze względu na specyfikę użytkowana oświetlenie w tych pomieszczeniach jest użytkowane bardzo sporadycznie.

Korytarz wejściowy oświetlony jest za pomocą 1 żarówki 75 W oraz 1 plafonu z żarówką 40 W. W łazience znajduje się 6 opraw halogenowych 12,5 W. W kuchni 3 oprawy halogenowe 12,5 W. W klatce schodowej znajduje się 1 świetlówka kompaktowa 13 W. Pierwszy pokój posiada 6 żarówek LED 6 W, Drugi pokój 4 świetlówki kompaktowe 13 W zaś trzeci pokój oświetlany jest za pomocą 2 halogenów 12,5 W i 2 halogenów LED 5 W. Łączna moc zainstalowanego oświetlenia wynosi 363,5 W

5.4.1. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

1.	Rodzaj źródła światła	-	Budynek oświetlany za pomocą tradycyjnych żarówek, opraw halogenowych, halogenowych LED oraz świetlówek
2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	91,1
3.	Moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P	W/m ²	3,99

5.5. Inne systemy

Nie dotyczy

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-10-21

Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. *Anna Zareba*

Strona 13 z 46



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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	Przegrody zewnętrzne	Budynek nie posiada docieplenia zewnętrznego. W związku z tym zaleca się ocieplenie ścian przyziemia, piętra oraz poddasza warstwą izolacyjną styropianu. Dodatkowo, zaleca się docieplenie stropu poddasza warstwą izolacyjną z wełny mineralnej.
2.	Okna	Wymiana starych jednoszybowych okien poddasza i przyziemia na okna PCV dwuszybowe. Ze względu na dobry stan pozostałych okien wymiana ich nie jest konieczna.
3.	Drzwi	W związku z prowadzonymi pracami termoizolacyjnymi zaleca się wymianę drzwi wejściowych na drzwi metalowe, docieplone w celu minimalizacji ubytków ciepła.
4.	System grzewczy	W związku z prowadzonym w Gminie Raszyn programem mającym na celu redukcję niskiej emisji prowadzone są prace mające na celu eliminację źródeł węglowych. Na tej podstawie zaleca się wymianę pieca węglowego na nowy piec gazowy kondensacyjny, o tej samej mocy, przeznaczony na potrzeby ogrzewania CO.
5.	Instalacja c.w.u.	-
6.	Wentylacja	-
7.	Oświetlenie	-
8.	Inne systemy	-

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

ZłB-36-21

Raszyn, dnia podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba

Strona 14 z 46

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 i ścian zewnętrznych dodatkową warstwą termoizolacyjną
2.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	-
3.	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zużycia energii na potrzeby oświetlenia	-
4.	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia zużycia energii na potrzeby pozostałych systemów	Wymiana pieca grzewczego z węglowego na gazowy kondensacyjny

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°C
2.	Temperatura wewnętrzna	t_w	$^{\circ}\text{C}$	20°C
3.	Stopniodni	SD	dzień K/rok	4 086,8
7.2.2. Opłaty jednostkowe				
			Opłaty przed modernizacją	Opłaty po modernizacji
CO				
Opłata zmienna [PLN/GJ]			35,54	41,21
Stała opłata miesięczna [PLN/m-c]			0,00	10,56
Opłata abonamentowa [PLN/m-c]			0,00	0,88
CWU				
Opłata zmienna [PLN/GJ]			41,21	41,21
Stała opłata miesięczna [PLN/m-c]			10,56	10,56
Opłata abonamentowa [PLN/m-c]			5,40	5,40
energia elektryczna				

WÓJCI GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba

Strona 15 z 46

Opłata zmienna [PLN/GJ]	166,67	166,67
Stała opłata miesięczna [PLN/m-c]	8,00	8,00
Opłata abonamentowa [PLN/m-c]	5,90	5,90

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2013-10-21
Rozczyn, data..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 16 z 46



**ASSIDUUS
ENERGIA**

7.3. Określenie optymalnego wariantu zmniejszającego straty ciepła

1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody		Przegroda		Strop poddasza	
Dane:		A =		m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania strat		A =		84,19	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A _{kosz} =		84,19	
W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się zastąpienie warstwy trocin wełną mineralną o współczynniku przewodzenia < 0,036 W/m ² K i grubości 10, 15 lub 20 cm					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m	0,05	1 2 3	
2	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² ·K	1,047	0,10 0,15	0,20
3	Współczynnik redukcji	-	0,818	0,315 0,219	0,168
4	Liczba stopni odmi S _d	-	3 326,24	0,938 0,965	0,963
5	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64 · 10 ⁻⁵ · S _d · A · U _c	GJ/a	25,33	3 814,50 3 926,39	3 916,22
6	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A · (t _{w0} - t ₀) · U _c	MW	0,0029	8,74 6,25	4,79
7	Roczna oszczędność kosztów	PLN/a		0,0010 0,0007	0,0005
8	ΔO _m = (Q _{0U} - Q _{1U}) · O _z + 12 · (q _{0U} - q _{1U}) · O _m	PLN/m ²		540,13 642,55	703,09
9	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN		34,16 45,46	50,96
10	Koszt realizacji usprawnienia NU	PLN		2 875,93 3 827,28	4 290,32
	SPBT = NU / ΔO _m	lata		5,32 5,96	6,10
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe					
Wybrany wariant : 3		Koszt : 4 290,32 PLN		SPBT = 6,10 lat	

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2013.05.21
Raszyn, dn..... podpis

mgr inż. Anny Zajączko
WÓJT GMINY



**ASSIDUUS
ENERGIA**

2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody	
Dane:	powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia
Przegroda	Strop nad piwnicą I
A =	62,00 m ²
A _{kosz} =	62,00 m ²

W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się dodanie warstwy styropianu docieplającego o współczynniku przewodzenia $< 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$ od dolnej strony stropu o grubości 5, 10 i 15 cm

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m	0,00	0,05	0,10
2	Współczynnik U_c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	1,047	0,421	0,266
3	Współczynnik redukcji	-	0,648	0,770	0,810
4	Liczba stopni odni Sd	-	2 634,55	3 132,98	3 295,73
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	14,78	7,07	4,70
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0017	0,0008	0,0005
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_m = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	PLN/a		233,97	331,61
8	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		30,99	40,64
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	PLN		1 921,38	2 519,68
10	SPBT = NU/ ΔO_m	lata		8,21	7,60

Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe

Wybrany wariant : 2	Koszt : 2 519,68 PLN	SPBT = 7,60 lat
---------------------	----------------------	-----------------

ZA ZGODNIOSC Z ORYGINALN

Własny, 2010-04-27 podpis

WÓJT GMINY
mgr inż. Andrzej Zareba



**ASSIDUUS
ENERGIA**

3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody									
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat				Przegroda		Strop nad piwnicą II	
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A =		12,75 m ²	
		W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się dodanie warstwy styropianu docieplającego o współczynniku przewodzenia < 0,036 W/m ² K od dolnej strony stropu o grubości 5, 10 i 15 cm				A _{kosz} =		12,75 m ²	
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty					
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0,00	2					3
2	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² ·K	1,096	0,05				0,10	0,15
3	Współczynnik redukcji	-	0,648	0,435				0,271	0,197
4	Liczba stopni odni S _d	-	2 634,55	0,770				0,810	0,830
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	3 18	3 132,98				3 295,73	3 377,10
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0004	1,50				0,98	0,73
7	Roczna oszczędność kosztów	PLN/a		0,0002				0,0001	0,0001
8	$\Delta O_{nu} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	PLN/m ²		51,18				72,50	82,84
9	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN		30,99				40,64	50,29
10	Koszt realizacji usprawnienia NU	lata		395,12				518,16	641,20
	SPBT = NU/ΔO _{nu}			7,72				7,15	7,74
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe									
Wybrany wariant : 2									
Koszt : 518,16 PLN						SPBT = 7,15 lat			

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

Raszyn, dn. 2023-08-21 podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zięba

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754

Strona 19 z 46

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

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszawa



**ASSIDUUS
ENERGIA**

4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody	
Dane:	powierzchnia przegrody do obliczania strat
	powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia

Przegroda	Strop nad piwnicą III
A =	9,44
A _{kosz} =	9,44

W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się dodanie warstwy styropianu docieplającego o współczynniku przewodzenia $< 0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$ od dolnej strony stropu o grubości 5, 10 i 15 cm

Lp.	Opis	Jedn.	Warianty			
			Stan istniejący	1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g=$	m	0,07	0,05	0,1	0,15
2	Współczynnik U_e przed i po przeprowadzeniu modernizacji	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	0,399	0,257	0,189	0,15
3	Współczynnik redukcyjny	-	0,648	0,770	0,810	0,830
4	Liczba stopni odni S_d	-	2 634,55	3 132,98	3 295,73	3 377,10
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	0,86	0,66	0,51	0,41
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_C$	MW	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_m = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	PLN/a		3,41	9,53	13,44
8	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		30,99	40,64	50,29
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	PLN		292,55	379,58	469,71
10	$SPBT = NU / \Delta O_m$	lata		85,79	39,83	34,95

Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe

Wybrany wariant : 2	Koszt : 379,58 PLN	SPBT= 39,83 lat
---------------------	--------------------	-----------------

POWIERZENIE Z ORYGINAŁEM

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba



**ASSIDUUS
ENERGIA**

5. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody									
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat				Przegroda		Ściana przyziemia	
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A =		85,41 m ²	
						A _{kosz} =		85,41 m ²	
W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się dodanie warstwy styropianu docieplającego fasadowego o współczynniku przewodzenia < 0,036 W/m ² K od zewnętrznej strony budynku o grubości 5, 10 i 15 cm									
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty					
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g _f	m	0,00	1	2	3			
2	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² ·K	1,167	0,05	0,1	0,15			
3	Współczynnik redukcji	-	1,000	0,439	0,273	0,198			
4	Liczba stopniodni S _d	-	1,000	1,326	1,424	1,467			
5	$Q_{ou}, Q_{iu} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	3 132,98	4 154,60	4 461,09	4 597,30			
6	$q_{ou}, q_{iu} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	26,98	13,46	8,99	6,72			
7	Roczna oszczędność kosztów	PLN/a	0,0031	0,0010	0,0006	0,0004			
8	$\Delta O_{nu} = (Q_{ou} - Q_{iu}) O_z + 12(q_{ou} - q_{iu}) O_m$	PLN/m ²		404,24	588,52	682,07			
9	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN		131,99	141,64	151,29			
10	Koszt realizacji usprawnienia NU	lata		11 273,27	12 097,47	12 921,68			
SPBT = NU/ΔOru				17,59	18,21	20,19			
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe									
Wybrany wariant : 3				Koszt : 12 921,68 PLN		SPBT= 20,19 lat			

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

Raszyn, dnia 2015-05-21 podpis

mgr inż.  Zareba
WÓJT GMINY

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszawa

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754

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

Strona 21 z 46



**ASSIDUUS
ENERGIA**

6. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody		Przegroda		Ściana przybudówki - dół	
Dane:		A =		m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania strat		A _{kosz} =		m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia					
W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się dodanie warstwy styropianu docieplającego fasadowego o współczynniku przewodzenia < 0,036 W/m ² K od zewnętrznej strony budynku o grubości 5, 10 i 15 cm					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g _f	m	0,00	1	3
2	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² ·K	1,398	0,05	0,1
3	Współczynnik redukcji	-	1,000	0,47	0,284
4	Liczba stopni odni S _d	-	376,36	1,432	1,568
5	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	0,89	539,12	589,98
6	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})*U _c	MW	0,0010	0,43	0,28
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{nu} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	PLN/a		0,0003	0,0002
8	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		13,96	19,93
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	PLN		131,99	141,64
10	SPBT= NU/ΔO _{nu}	lata		2 581,72	2 770,48
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe				185,00	138,99
Wybrany wariant : 3		Koszt : 2 959,23 PLN		SPBT=127,63 lat	

ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-10-21
mgr inż. Andrzej Zareba

WÓJT GMINY
mgr inż. Andrzej Zareba

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszawa

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754

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



**ASSIDUUS
ENERGIA**

7. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody									
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat		Przegroda		Ściana piętra			
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A =		94,24 m ²			
				A _{kosz} =		94,24 m ²			
W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się dodanie warstwy styropianu docieplającego fasadowego o współczynniku przewodzenia < 0,036 W/m ² K od zewnętrznej strony budynku o grubości 5, 10 i 15 cm									
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty					
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0,00	1	2	3			
2	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² ·K	1,158	0,05	0,1	0,15			
3	Liczba stopni od Sd	-	4 068,80	0,439	0,273	0,198			
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64 · 10 ⁻³ · Sd · A · U _c	GJ/a	38,36	4 068,80	4 068,80	4 068,80			
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A · (t _{w0} - t _{z0}) · U _c	MW	0,0044	14,54	9,04	6,56			
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{nu} = (Q _{0U} - Q _{1U}) · O _z · 12 · (q _{0U} - q _{1U}) / O _m	PLN/a		0,0017	0,0010	0,0007			
7	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		764,10	990,74	1 093,13			
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	PLN		131,99	141,64	151,29			
9	SPBT = NU / ΔO _{nu}	lata		12 438,74	13 348,15	14 257,57			
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe									
Wybrany wariant : 3				Koszt : 14 257,57 PLN		SPBT = 13,04 lat			

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2018-05-21
Raszyn, dn..... podpis.....

WÓJT GMINY
mgr inż. Andrzej Pardo

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszawa

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754

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

Strona 23 z 46



**ASSIDUUS
ENERGIA**

8. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody

Dane:	Przegroda	Ściana przybudówki - górze
powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	22,33 m ²
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{kosz} =	22,33 m ²

W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się dodanie warstwy styropianu docieplającego fasadowego o współczynniku przewodzenia < 0,036 W/m²K od zewnętrznej strony budynku o grubości 5, 10 i 15 cm

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0,00	1 2 3
2	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² ·K	1,352	0,05 0,1 0,15
3	Współczynnik redukcji	-	0,755	0,464 0,282 0,203
4	Liczba stopni od Sd	-	3 071,94	0,653 0,618 0,600
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	8,01	2 654,89 2 512,48 2 441,28
6	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0009	2,38 1,37 0,96
7	Roczna oszczędność kosztów	PLN/a	0,0003	0,0002 0,0001
8	$\Delta O_m = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	PLN/a	186,84	228,45 245,38
9	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²	131,99	141,64 151,29
10	Koszt realizacji usprawnienia NU	PLN	2 947,34	3 162,82 3 378,31
11	SPBT = NU/ΔOru	lata	15,77	13,84 13,77

Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe

Wybrany wariant : 3	Koszt : 3 378,31 PLN	SPBT = 13,77 lat
---------------------	----------------------	------------------

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba



**ASSIDUUS
ENERGIA**

9. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody		Przegroda		Ściana poddasza	
Dane:		A =		42,3 m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania strat		A _{kosz} =		42,3 m ²	
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia					
W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się dodanie warstwy styropianu docieplającego fasadowego o współczynniku przewodzenia < 0,036 W/m ² K od zewnętrznej strony budynku o grubości 5, 10 i 15 cm					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	0,00	1	3
2	Współczynnik U _c przed i po przeprowadzeniu modernizacji	W/m ² ·K	1,158	0,05	0,1
3	Współczynnik redukcji	-	1,000	0,439	0,273
4	Liczba stopniodni S _d	-	1,000	2,027	2,108
5	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64 · 10 ⁻⁵ · S _d · A · U _c	GJ/a	742,56	1 505,18	1 565,39
6	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A · (t _{w0} - t _{w0}) · U _c	MW	3,14	2,41	1,56
7	Roczna oszczędność kosztów ΔO _m = (Q _{0U} - Q _{1U}) · O _z + 12 · (q _{0U} - q _{1U}) · O _m	PLN/a	0,0016	0,0006	0,0004
8	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		12,17	47,32
9	Koszt realizacji usprawnienia NU	PLN		131,99	141,64
10	SPBT = NU/ΔOru	lata		5 583,18	5 991,37
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe				458,77	126,61
Wybrany wariant : 3		Koszt : 6 399,57 PLN		SPBT= 99,36 lat	

ZA ZGODNOŚCIĄ Z ORYGINAŁEM

Raszyn, dn..... podpis

mgr inż. Andrzej Szulc
WÓJT GMINY



10. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi					Przedsięwzięcie	
					Wymiana okien piwnicy i poddasza	
Dane: powierzchnia okien					$A_{ok} = 4,8 \text{ m}^2$	
					$A_{szyb} = 4,5 \text{ m}^2$	
					$V_{nom} = - \text{ m}^3/\text{h}$	
					$V_{obl} = - \text{ m}^3/\text{h}$	
Wzory w wierszach z liczbą porządkową Nr 3 i Nr 8 podane z Rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego odpowiednio wzór 12 i wzór 10.						
Opis wariantów usprawnienia: Wariant 1: Okno dwuszybowe PCV o współczynniku przenikania ciepła U wynoszącym 1,3 W/m²K. Wariant 2: okno trzyszybowe PCV o współczynniku przenikania ciepła U wynoszącym 1,1 W/m²K						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	
1	Współczynnik przenikania okien	U	W/m ² K	5,73	1,3	1,1
2	Czy będą zamontowane nawiewniki	Tak/Nie	Nie	Nie	Nie	Nie
3	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1	1	1
		Cm	-	1	1	1
		Cw	-	1	1	1
4	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/rok	2,36	0,54	0,45	
5	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	kW	0,0006	0,0001	0,0001	
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		89,64	93,03	
7	Koszt jednostkowy okien N_{OK}	zł		339,26	464,72	
8	Koszt wymiany okien N_{OK}	zł		2 374,82	3 253,04	
9	$SPBT = N_{ok} / \Delta O_{ru}$	lata		26,49	34,97	
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe						
Wybrany wariant : 1		Koszt : 2 374,82 PLN		SPBT= 26,49 lat		

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2010-03-21

Ruszyło, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba

Strona 26 z 46



11. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi				Przedsięwzięcie	
				Wymiana drzwi wejściowych	
Dane: powierzchnia okien		$A_{drz} = 1,9 \text{ m}^2$			
		$V_{nom} = - \text{ m}^3/\text{h}$			
		$V_{obl} = - \text{ m}^3/\text{h}$			
Wzory w wierszach z liczbą porządkową Nr 3 i Nr 8 podane z Rozporządzenia ministra infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego odpowiednio wzór 12 i wzór 10.					
Opis wariantów usprawnienia: Wariant 1: Drzwi stalowe docieplone o współczynniku przenikania ciepła U wynoszącym 2,6 W/m²K. Wariant 2: Drzwi stalowe o zwiększonej izolacyjności o współczynniku przenikania ciepła U wynoszącym 1,4 W/m²K					
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi	U	W/m ² K	4,0	
2	Czy będą zamontowane nawiewniki	Tak/Nie	Nie	2,6	1,4
3	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1	1
		Cm	-	1	1
		Cw	-	1	1
4	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/rok	1,60	0,52	0,44
5	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	kW	0,0002	0,0000	0,0000
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		90,22	93,52
7	Koszt drzwi N_{DRZ}	zł		828,00	1 099,00
8	$SPBT = N_{ok} / \Delta O_{ru}$	lata		9,18	11,75
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe					
Wybrany wariant : 2		Koszt : 1 099,00 PLN		SPBT= 11,75 lat	

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-05-21

Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Anny Zareba

12. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Dane: $Q_{0co} = 89,81$ 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 zasilania	Węglowe	Gazowe
2	sprawność wytwarzania η_g	0,82	0,97
3	sprawność przesyłu	0,90	0,90
4	sprawność regulacji i wykorzystania	0,89	0,89
5	sprawność akumulacji	1,00	1,00
6	sprawność całkowita systemu	0,66	0,86
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t	1,00	1,00
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów $w_d =$	1,00	1,00

Opis i kalkulacja proponowanego przedsięwzięcia

Wymiana pieca węglowego na nowy kocioł kondensacyjny, zasilany gazem ziemnym, o średniorocznej sprawności wynoszącej ok. 97%. Szacowany koszt pieca o mocy 19 kW wynosi 9 221 PLN brutto, Szacowany koszt oprzyrządowania 3 314,62 PLN brutto, zaś szacowany koszt montażu pieca wynosi ok. 2 500 PLN brutto.

Koszt : 15 034,62 PLN
Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna c.o.	kW	12,28	12,28
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	89,81	89,81
3	Całkowita sprawność systemu ogrzewania	%	0,66	0,86
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	136,08	104,43
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	4 836,28	4 303,56
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0,00	10,56
9	Roczny abonament	zł/rok	0,00	20,56
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	4 836,28	4 450,84
11	Różnica	zł/rok	?	385,44
12	Koszt	zł	15 034,62	2

mgr inż. Andrzej Zareba

Strona 28 z 46

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-05-21
Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Włodzisław Ziareba



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

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	Docieplenie stropu pod poddaszem	4 290,32	6,10
2	Docieplenie stropu piwnicy pod pokojami	2 519,68	7,60
3	Docieplenie stropu piwnicy pod kuchnią i łazienką	518,16	7,15
4	Wymiana drzwi wejściowych	1 099,00	11,75
5	Docieplenie ścian piętra	14 257,57	13,04
6	Docieplenie ścian przybudówki na piętrze	3 378,31	13,77
7	Docieplenie ścian przyziemia	12 921,68	20,19
8	Wymiana jednoszybowych okien piwnicy i poddasza	2 374,82	26,49
9	Wymiana pieca węglowego na gazowy	15 034,62	39,01
10	Docieplenie stropu piwnicy pod korytarzem	379,58	39,83
11	Docieplenie ścian poddasza	6 399,57	99,36
12	Docieplenie ścian przybudówki przyziemia	2 959,23	127,63

7.5. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.5.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	1+2+3+4+5+6+7+8+10+11+12	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
3	1+2+3+4+5+6+7+10+11+12	X	X	X	X	X	X				X	X	X
4	1+2+3+4+10	X	X	X	X						X		
5	1+2+3+10	X	X	X							X		
6	1	X											

7.5.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]
1	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12	66 132,54
2	1+2+3+4+5+6+7+8+10+11+12	51 097,92
3	1+2+3+4+5+6+7+10+11+12	48 723,10
4	1+2+3+4+10	8 806,74
5	1+2+3+10	7 707,74
6	1	4 290,32

2016-01-27
Rozczyn, in...
ZOBACZYĆ Z ORYGINAŁEM

WOJCI GMINY

mgr inż. Andrzej Pnreba

Strona 30 z 46



7.5.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię końcową
		zł	zł	%
1	2	3	4	5
1	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12	66 132,54	4 130,01	80,48
2	1+2+3+4+5+6+7+9+10+11+12	51 097,92	3 744,57	60,82
3	1+2+3+4+5+6+9+10+11+12	48 723,10	3 405,31	59,69
4	1+2+3+4+9	8 806,74	1 210,25	21,32
5	1+2+3+9	7 707,74	1 116,73	20,60
6	1	4 290,32	703,09	12,76

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-09-21

Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zambra

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 stropu pod poddaszem warstwą wełny mineralnej grubości 20 cm
- Docieplenie stropu nad piwnicą warstwą styropianu o grubości 10 cm
- Docieplenie ścian zewnętrznych warstwą styropianu o grubości 15 cm
- Wymiana drzwi wejściowych na drzwi o współczynniku przenikania ciepła $U 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Wymiana okien poddasza i piwnicy na okna PCV o przenikaniu ciepła $U 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2013-04-27
Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 32 z 46

13. Określenie ilości zaoszczędzonej energii

		jednostka	przed modernizacją	po modernizacji	różnica	
					GJ	%
Zużycie energii cieplnej	c.o.	GJ	138,27	26,99	111,28	80,48
	c.w.u.	GJ	12,91	12,91	0,00	0,00
	Razem	GJ	151,18	39,90	111,28	73,61
Zużycie energii elektrycznej	oświetlenie	GJ	2,37	2,37	0,00	0,00
	klimatyzacja	GJ	0,00	0,00	0,00	0,00
	energia pomocnicza	GJ	0,56	0,56	0,00	0,00
	systemy	GJ	0,00	0,00	0,00	0,00
	produkcja energii elektrycznej z OZE	GJ	0,00	0,00	0,00	0,00
	Razem	GJ	2,93	2,93	0,00	0,00
Całkowite zużycie energii końcowej		GJ	154,11	42,83	111,28	72,21

14. Określenie efektu ekologicznego

Nazwa	Energia końcowa, GJ		Odkośnik energii, Wi	Energia pierwotna, GJ						
	przed modernizacją	po modernizacji		przed modernizacją	po modernizacji					
Gaz ziemny	12,91	39,90	1,1	14,20	43,89					
Węgiel kamienny	138,27	0,00	1,1	152,10	0,00					
Energia elektryczna	2,93	2,93	3,0	8,79	8,79					
Nazwa	Przelicznik CO ₂ kg/GJ	Emisja CO ₂ , kg/rok		Przelicznik pyłu całkowity kg/GJ	Emisja PM-10, kg/rok		różnica, CO ₂		różnica, Pył	
		przed modernizacją	po modernizacji		przed modernizacją	po modernizacji	kg/rok	%	kg/rok	%
Gaz ziemny	56,10	796,62	2 462,23	0,225	3,195	9,875	- 1 665,61	-209%	- 6,68	-209%
Węgiel kamienny	94,69	14 402,35	-	0,0005	0,076	0	14 402,35	100%	0,08	100%
Energia elektryczna	216,94	1 906,90	1 906,90	0,0147	0,129	0,129	-	0%	-	0%

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-05-21

Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Żareba

15. Określenie wskaźników rezultatu bezpośredniego

L.p.	wielkość	jednostka	wartość
1	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	GJ/rok	111,28
2	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	0,00
3	Zmniejszenie zużycia energii końcowej	GJ/rok	111,28
4	Roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	tony równoważne CO ₂	12,736
5	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _e /rok	0,00
6	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _e /rok	0,00
7	Produkcja energii elektrycznej z nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _e /rok	0,00
8	Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _t /rok	0,00
9	Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _t /rok	0,00
10	Produkcja energii cieplnej z nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE	MWh _t /rok	0,00
11	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych	MW _p	0,00
12	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MW _e	0,00
13	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych	MW _t	0,00

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019 r. 2 1

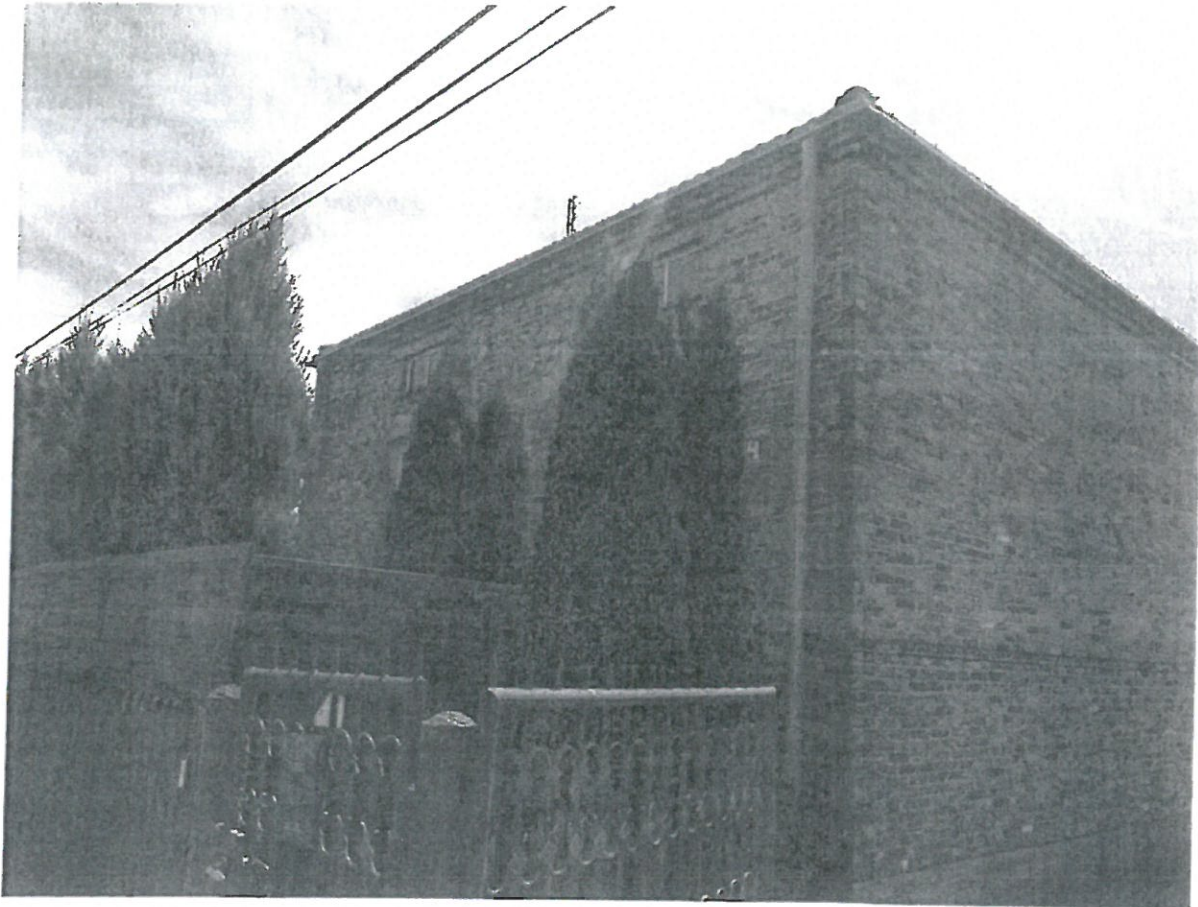
Realizyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba
Strona 34 z 46

ZAŁĄCZNIKI

1. Zdjęcie budynku



ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2018-09-21

Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba

2. Zestawienie przegród przed termomodernizacją

Ściana między domem a przybudówka					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	<i>R</i> [m ² K/W]
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
0,24	Pustak żużlobetonowy.	0,72	1600	1	0,333
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m²K/W]</i>					0,13
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_e [m²K/W]</i>					0,13
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m²K/W]</i>					0,978
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K]</i>					1,023
Dach drewniany pokryty papą i blachą					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	<i>R</i> [m ² K/W]
0,005	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58	7800	0,44	0
0,01	Papa asfaltowa.	0,18	1000	1,46	0,056
0,02	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,3	550	2,51	0,067
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m²K/W]</i>					0,1
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m²K/W]</i>					0,04
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m²K/W]</i>					0,262
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K]</i>					3,812
Dach przybudówki					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	<i>R</i> [m ² K/W]
0,005	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58	7800	0,44	0
0,01	Papa asfaltowa.	0,18	1000	1,46	0,056
0,02	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,3	550	2,51	0,067
0,15	Mata Agro 36 - wełna mineralna szklana.	0,036	16	1,03	4,167
0,02	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,23	1000	1	0,087
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m²K/W]</i>					0,1
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m²K/W]</i>					0,04
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m²K/W]</i>					4,516
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K]</i>					0,221
Podłoga na gruncie przyziemia					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	<i>R</i> [m ² K/W]
0,2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 1900 kg/m ³ .	1	1900	0,84	0,2
0,2	Żużel wielkopieczowy granulatu lub keramzyt - gęstość 700 kg/m ³ .	0,2	700	0,75	1
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m²K/W]</i>					1,541
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m²K/W]</i>					2,741
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K]</i>					0,365
Ściana wewnętrzna					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	<i>R</i> [m ² K/W]



0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>					0,13
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>					0,13
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>					0,465
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>					2,152
Strop Kleina nad piwnicą I					
<i>d</i>	<i>Opis materiału</i>	<i>λ</i>	<i>ρ</i>	<i>c_p</i>	<i>R</i>
[m]		[W/mK]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m ² K/W]
0,02	Drewno bukowe w poprzek włókien.	0,22	800	2,51	0,091
0,05	Podkład z betonu chudego.	1,05	1900	0,84	0,048
0,07	Żużel wielkopieczowy granulatu lub keramzyt - gęstość 700 kg/m ³ .	0,2	700	0,75	0,35
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>					0,17
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>					0,17
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>					0,984
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>					1,016
Strop Kleina nad piwnicą II					
<i>d</i>	<i>Opis materiału</i>	<i>λ</i>	<i>ρ</i>	<i>c_p</i>	<i>R</i>
[m]		[W/mK]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m ² K/W]
0,02	Terakota.	1,05	2000	0,84	0,019
0,05	Podkład z betonu chudego.	1,05	1900	0,84	0,048
0,07	Żużel wielkopieczowy granulatu lub keramzyt - gęstość 700 kg/m ³ .	0,2	700	0,75	0,35
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>					0,17
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>					0,17
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>					0,913
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>					1,096
Strop Kleina nad piwnicą III					
<i>d</i>	<i>Opis materiału</i>	<i>λ</i>	<i>ρ</i>	<i>c_p</i>	<i>R</i>
[m]		[W/mK]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m ² K/W]
0,02	Terakota.	1,05	2000	0,84	0,019
0,05	Podkład z betonu chudego.	1,05	1900	0,84	0,048
0,07	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	1,944
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>					0,17
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>					0,17
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>					2,507
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>					0,399
Strop Kleina przykryty trocinami					
<i>d</i>	<i>Opis materiału</i>	<i>λ</i>	<i>ρ</i>	<i>c_p</i>	<i>R</i>
[m]		[W/mK]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m ² K/W]
0,05	Trociny drzewne luzem.	0,09	250	2,51	0,556
0,02	Podkład z betonu chudego.	1,05	1900	0,84	0,019
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>					0,1



<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>						<i>0,1</i>
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>						<i>0,955</i>
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>						<i>1,047</i>
Ściana między piwnicami						
<i>d</i> <i>[m]</i>	<i>Opis materiału</i>	<i>λ</i> <i>[W/mK]</i>	<i>ρ</i> <i>[kg/m³]</i>	<i>c_p</i> <i>[kJ/kgK]</i>	<i>R</i> <i>[m²K/W]</i>	
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312	
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18	
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312	
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>						<i>0,13</i>
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>						<i>0,13</i>
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>						<i>0,948</i>
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>						<i>1,055</i>
Ściana dobudówki-piętro						
<i>d</i> <i>[m]</i>	<i>Opis materiału</i>	<i>λ</i> <i>[W/mK]</i>	<i>ρ</i> <i>[kg/m³]</i>	<i>c_p</i> <i>[kJ/kgK]</i>	<i>R</i> <i>[m²K/W]</i>	
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024	
0,24	Pustak ścienny typu MAX 220 188x288x220.	0,44	1100	0,88	0,545	
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>						<i>0,13</i>
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>						<i>0,04</i>
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>						<i>0,74</i>
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>						<i>1,352</i>
Ściana dobudówki-przyziemie						
<i>d</i> <i>[m]</i>	<i>Opis materiału</i>	<i>λ</i> <i>[W/mK]</i>	<i>ρ</i> <i>[kg/m³]</i>	<i>c_p</i> <i>[kJ/kgK]</i>	<i>R</i> <i>[m²K/W]</i>	
0,24	Pustak ścienny typu MAX 220 188x288x220.	0,44	1100	0,88	0,545	
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>						<i>0,13</i>
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>						<i>0,04</i>
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>						<i>0,715</i>
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>						<i>1,398</i>
Ściana zewnętrzna piętra						
<i>d</i> <i>[m]</i>	<i>Opis materiału</i>	<i>λ</i> <i>[W/mK]</i>	<i>ρ</i> <i>[kg/m³]</i>	<i>c_p</i> <i>[kJ/kgK]</i>	<i>R</i> <i>[m²K/W]</i>	
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024	
0,24	Pustak żużłobetonowy.	0,72	1600	1	0,333	
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18	
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156	
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>						<i>0,13</i>
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>						<i>0,04</i>
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>						<i>0,864</i>
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>						<i>1,158</i>
Ściana zewnętrzna piętra ocieplona						
<i>d</i> <i>[m]</i>	<i>Opis materiału</i>	<i>λ</i> <i>[W/mK]</i>	<i>ρ</i> <i>[kg/m³]</i>	<i>c_p</i> <i>[kJ/kgK]</i>	<i>R</i> <i>[m²K/W]</i>	
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024	
0,24	Pustak żużłobetonowy.	0,72	1600	1	0,333	
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18	
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156	
0,05	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	1,389	
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>						<i>0,13</i>



<i>Opór przyjmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>						<i>0,04</i>
<i>Suma oporów przyjmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>						<i>2,252</i>
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>						<i>0,444</i>
Ściana zewnętrzna piwnicy						
<i>d</i>	<i>Opis materiału</i>	<i>λ</i>	<i>ρ</i>	<i>c_p</i>	<i>R</i>	
<i>[m]</i>		<i>[W/mK]</i>	<i>[kg/m³]</i>	<i>[kJ/kgK]</i>	<i>[m²K/W]</i>	
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312	
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18	
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312	
<i>Opór przyjmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>						<i>0,13</i>
<i>Opór przyjmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>						<i>0,04</i>
<i>Suma oporów przyjmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>						<i>0,857</i>
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>						<i>1,167</i>
Ściana zewnętrzna piwnicy docieplona						
<i>d</i>	<i>Opis materiału</i>	<i>λ</i>	<i>ρ</i>	<i>c_p</i>	<i>R</i>	
<i>[m]</i>		<i>[W/mK]</i>	<i>[kg/m³]</i>	<i>[kJ/kgK]</i>	<i>[m²K/W]</i>	
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312	
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18	
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312	
0,05	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	1,389	
<i>Opór przyjmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>						<i>0,13</i>
<i>Opór przyjmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>						<i>0,04</i>
<i>Suma oporów przyjmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>						<i>2,253</i>
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>						<i>0,444</i>

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018 - 60 - 2 1

Raszyn, dn..... podpis

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zarecha

3. Zestawienie przegród po termomodernizacji

Ściana między domem a przybudówką					
d [m]	Opis materiału	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
0,24	Pustak żużlobetonowy.	0,72	1600	1	0,333
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R_i [m ² K/W]					0,13
Opór przejmowania wewnątrz R_i [m ² K/W]					0,13
Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m ² K/W]					0,978
Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K]					1,023

Dach drewniany pokryty papą i blachą					
d [m]	Opis materiału	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,00 5	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58	7800	0,44	0
0,01	Papa asfaltowa.	0,18	1000	1,46	0,056
0,02	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,3	550	2,51	0,067
Opór przejmowania wewnątrz R_i [m ² K/W]					0,1
Opór przejmowania zewnątrz R_e [m ² K/W]					0,04
Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m ² K/W]					0,262
Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K]					3,812

Dach przybudówki					
d [m]	Opis materiału	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,00 5	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58	7800	0,44	0
0,01	Papa asfaltowa.	0,18	1000	1,46	0,056
0,02	Drewno sosnowe wzdłuż włókien.	0,3	550	2,51	0,067
0,15	Mata Agro 36 - wełna mineralna szklana.	0,036	16	1,03	4,167
0,02	Płyty gipsowo-kartonowe.	0,23	1000	1	0,087
Opór przejmowania wewnątrz R_i [m ² K/W]					0,1
Opór przejmowania zewnątrz R_e [m ² K/W]					0,04
Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m ² K/W]					4,516
Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K]					0,221

Podłoga na gruncie przyziemia					
d [m]	Opis materiału	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,2	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 1900	1	1900	0,84	0,2



kg/m ³ .					
0,2	Żużel wielkopieczowy granulaty lub keramzyt - gęstość 700 kg/m ³ .	0,2	700	0,75	1
Opór przejmowania zewnątrz R_g [m ² K/W]					1,541
Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m ² K/W]					2,741
Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K]					0,365

Ściana wewnętrzna					
d [m]	Opis materiału	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
Opór przejmowania wewnątrz R_i [m ² K/W]					0,13
Opór przejmowania wewnątrz R_i [m ² K/W]					0,13
Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m ² K/W]					0,465
Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K]					2,152

Strop Kleina nad piwnicą I					
d [m]	Opis materiału	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,02	Drewno bukowe w poprzek włókien.	0,22	800	2,51	0,091
0,05	Podkład z betonu chudego.	1,05	1900	0,84	0,048
0,07	Żużel wielkopieczowy granulaty lub keramzyt - gęstość 700 kg/m ³ .	0,2	700	0,75	0,35
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
0,1	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	2,778
Opór przejmowania wewnątrz R_i [m ² K/W]					0,17
Opór przejmowania wewnątrz R_i [m ² K/W]					0,17
Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m ² K/W]					3,762
Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² K]					0,266

Strop Kleina nad piwnicą II					
d [m]	Opis materiału	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,02	Terakota.	1,05	2000	0,84	0,019
0,05	Podkład z betonu chudego.	1,05	1900	0,84	0,048
0,07	Żużel wielkopieczowy granulaty lub keramzyt - gęstość 700 kg/m ³ .	0,2	700	0,75	0,35
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
0,1	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	2,778
Opór przejmowania wewnątrz R_i [m ² K/W]					0,17
Opór przejmowania wewnątrz R_i [m ² K/W]					0,17

ZA ZGODNOŚCIĄ Z ORYGINAŁEM

Rozsz. do ...

[Handwritten signature]
WÓJCI GMINY
mgr inż. Andrzej Zaręba



<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m²K/W]</i>	3,69
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K]</i>	0,271

Strop Kleina nad piwnicą III					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,02	Terakota.	1,05	2000	0,84	0,019
0,05	Podkład z betonu chudego.	1,05	1900	0,84	0,048
0,07	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	1,944
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
0,1	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	2,778
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m²K/W]</i>					0,17
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m²K/W]</i>					0,17
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m²K/W]</i>					5,285
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K]</i>					0,189

Strop Kleina przykryty trocinami					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,2	Mata Agro 36 - wełna mineralna szklana.	0,036	16	1,03	5,556
0,02	Podkład z betonu chudego.	1,05	1900	0,84	0,019
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m²K/W]</i>					0,1
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m²K/W]</i>					0,1
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m²K/W]</i>					5,955
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K]</i>					0,168

Ściana między piwnicami					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m²K/W]</i>					0,13
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m²K/W]</i>					0,13
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m²K/W]</i>					0,948
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K]</i>					1,055

Ściana dobudówki-piętro					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024

Raszyn, dn. 2017 r. 21

WOJCI GMINY

Strona 42 z 46

mgr inż. Ewreba



0,24	Pustak ścienny typu MAX 220 188x288x220.	0,44	1100	0,88	0,545
0,15	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	4,167
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>				0,13	
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>				0,04	
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>				4,931	
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>				0,203	

Ściana dobudówki-przyziemie					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,24	Pustak ścienny typu MAX 220 188x288x220.	0,44	1100	0,88	0,545
0,15	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	4,167
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>				0,13	
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>				0,04	
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>				4,907	
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>				0,204	

Ściana zewnętrzna piętra					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
0,24	Pustak żużłobetonowy.	0,72	1600	1	0,333
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
0,15	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	4,167
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>				0,13	
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>				0,04	
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>				5,091	
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>				0,196	

Ściana zewnętrzna piętra ocieplona					
<i>d</i> [m]	<i>Opis materiału</i>	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c_p [kJ/kgK]	R [m ² K/W]
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
0,24	Pustak żużłobetonowy.	0,72	1600	1	0,333
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18
0,12	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,156
0,05	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	1,389
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>				0,13	



**ASSIDUUS
ENERGIA**

<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>	<i>0,04</i>
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>	<i>2,252</i>
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>	<i>0,444</i>

Ściana zewnętrzna piwnicy					
<i>d</i> <i>[m]</i>	<i>Opis materiału</i>	λ <i>[W/mK]</i>	ρ <i>[kg/m³]</i>	c_p <i>[kJ/kgK]</i>	R <i>[m²K/W]</i>
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312
0,15	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	4,167
0,02	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,82	1850	0,84	0,024
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>					<i>0,13</i>
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>					<i>0,04</i>
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>					<i>5,057</i>
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>					<i>0,198</i>

Ściana zewnętrzna piwnicy docieplona					
<i>d</i> <i>[m]</i>	<i>Opis materiału</i>	λ <i>[W/mK]</i>	ρ <i>[kg/m³]</i>	c_p <i>[kJ/kgK]</i>	R <i>[m²K/W]</i>
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312
0,05	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,18
0,24	Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,77	1800	0,88	0,312
0,05	Styropian PS-E FS 20.	0,036	20	1,46	1,389
<i>Opór przejmowania wewnątrz R_i [m^2K/W]</i>					<i>0,13</i>
<i>Opór przejmowania zewnątrz R_e [m^2K/W]</i>					<i>0,04</i>
<i>Suma oporów przejmowania i przewodzenia [m^2K/W]</i>					<i>2,253</i>
<i>Współczynnik przenikania ciepła U [W/m^2K]</i>					<i>0,444</i>

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

Raszyn, dnia 2017-05-27 podpis.....
WÓJT GMINY
mgr inż. Andrzej Furuba

Strona 44 z 46

Assiduus Energia Sp. z o.o.
ul. Postępu 14
02-676 Warszawa

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754

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

4. Roczne zapotrzebowanie ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizyjnych

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej [kW]	ciepła [GJ/rok]
1	7,94	26,99
2	7,94	58,55
3	7,83	60,03
4	4,21	110,33
5	3,79	111,27
6	2,34	121,55
0 - istniejący	12,28	138,27

5. Obliczenia liczby stopniodni ogrzewania

Wyliczenie liczby stopniodni dla przegród zewnętrznych:

Miesiąc	Liczba dni ogrzewania	Średnia miesięczna temperatura termometru suchego	SD
[-]	[szt.]	[°C]	dzień K/rok
1	31	-1,2	657,2
2	28	-0,9	585,2
3	31	4,4	483,6
4	30	6,3	411
5	31	12,2	241,8
6	16	17,1	0
7	0	19,2	0
8	17	16,6	0
9	30	12,8	216
10	31	8,2	365,8
11	30	2,9	513
12	31	0,8	595,2

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2018-08-21

Raszyn, dn..... podpis

WOJTA GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

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

Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
ciepło właściwe wody c_w	kJ/(kg*dK)	4,19	4,19
gęstość wody ρ	kg/m ³	1	1
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{wi}	dm ³ /(m ² *dzień)	1,4	1,4
powierzchnia ogrzewana A_f	m ²	91,1	91,1
temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_{cw}	°C	55	55
temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	°C	10	10
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu k_R	-	0,90	0,90
liczba dni w roku t_R	dzień	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{wi} * L * c_w * \rho * (\theta_{cw} - \theta_0) * k_t * t_{uz} / (1000 * 3600)$	kWh/rok	2 194,33	2 194,33
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{g,w}$	-	0,90	0,90
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{d,w}$	-	0,80	0,80
sprawność sezonowa wykorzystania η_{ew}	-	1,00	1,00
sprawność akumulacji η_{sw}	-	0,85	0,85
sprawność całkowita η_w	-	0,612	0,612
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego	kWh/rok	3 585,51	3 585,51
	GJ/rok	12,907	12,907

Obliczanie zapotrzebowania na moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Ilość użytkowników	os.	2	2
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 V_{cw}	l	110	110
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{e}r} = (L * V_{cw}) / (18 * 1000)$	m ³ /h	0,0122	0,0122
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 * L^{-0,244}$	-	7,87	7,87
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w * \rho * (\theta_{cw} - \theta_0) / 10^6$	GJ/m ³	0,00018855	0,00018855
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{e}r} * Q_{cwj} * N_h * 10^6 / 3600$	kW	5,02	5,02
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	0,64	0,64

ZŁ ZBUDOWANO Z ORYGINAŁEM

2019-09-21
Raszyn, dn. 11:10

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 46 z 46