



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

dn. 03.08.2019r.

Audyt 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 124

05-090 Raszyn

Zamawiający:

Mirosława Męczyńska,

Leszczynowa 124, 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

WÓJT GMINY

migr inż. Andrzej Zaręba

Strona 1 z 45



**ASSIDUUS
ENERGIA**

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zareba

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

KRS: 0000639888
NIP: 5213749776
REGON: 365525754

Strona 2 z 45

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



1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok ukończenia budowy	1968
1.3 Inwestor	Gmina Raszyn	1.4 Adres budynku	Laszczki, Leszczynowa 124, 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			

ZŁ ZGODNIŁ Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 3 z 45

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]	273,50	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	203,77	
5.	Powierzchnia użytkowa [m ²]	104,70	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych [m ²]	0,00	
7.	Liczba osób użytkujących budynek	4	
8.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Terma elektryczna	
9.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Węglowy wodny rusztowy niskotemperaturowy	
10.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,85	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m ² K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Dach nad poddaszem w konstrukcji drewnianej	1,874	1,874
2.	Dach nad przybudówką ocieplony	0,164	0,164
3.	Strop betonowy pokryty polepą pod nieogrzewanym poddaszem	0,671	0,142
4.	Podłoga betonowa na gruncie w piwnicy	0,315	0,315
5.	Ściana podziemna piwnicy betonowa	0,814	0,814
6.	Strop betonowy nad piwnicą	0,362	0,362
7.	Ściana zewnętrzna ceglana nieocieplona	1,268	0,158
8.	Okno zewnętrzne drewniane, dwuszybowe nieszczelne	3	1,1
9.	Okno zewnętrzne PCV, dwuszybowe	1,7	1,1
10.	Okno zewnętrzne PCV, trzyszybowe	1,4	1,4
11.	Drzwi zewnętrzne do piwnicy	3	1,3
12.	Drzwi zewnętrzne aluminiowe docieplone	1,9	1,9
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	0,82	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	0,58	0,78
2.4. Sprawności składowe systemu ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Sprawność wytwarzania	0,96	0,95
2.	Sprawność przesyłania	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,80	0,86
5.	Sprawność całkowita	0,61	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
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	12,79	4,93
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	2,13	2,13
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	106,32	31,79
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	182,10	40,92
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu [GJ/rok]	14,81	13,92
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)]	144,93	43,34
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)]	248,24	55,78
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na całkowitą energiękońcową budynku [kWh/(m ² rok)]	282,26	79,71
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na energię pierwotną budynku w standardowym sezonie grzewczym [kWh/(m ² rok)]	375,13	97,09
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]	159,62	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]	67,24	24,79
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]	113 369,83	
2.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [kWh/rok]	35 350,32	
3.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [kWh/rok]	5 923,49	
4.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku [kWh/rok]	56 655,82	
5.	Zmniejszenie rocznego zużycia energii końcowej [kWh/rok]	41 273,81	
6.	Zmniejszenie rocznej emisji CO ₂ [Mg CO ₂ /rok]	29,46	2,5
7.	Procentowa redukcja emisji CO ₂ [%]	83,67%	
8.	Zmniejszenie rocznej emisji pyłu PM10 [kg/rok]	46,01	
9.	Procentowa redukcja emisji pyłu PM10 [%]	99,65%	

mgr inż. Andrzej Zaręba
Strona 5 z 45

10.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	71,76%
11.	Roczna oszczędność kosztów energii [PLN/rok]	7 847,73

ZŁOŻONOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

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 budowlanej ani projektowej.

3.3. Osoby udzielające informacji:

- Mirosława Mączyńska

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

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 7 z 45

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

Planowane działania służące uzyskaniu oszczędności energii:

- Docieplenie ścian zewnętrznych warstwą styropianu
- Docieplenie stropów warstwą wełny mineralnej pod poddaszem
- Wymiana stolarki okiennej drewnianej i PCV na taką o lepszej charakterystyce energetycznej
- Modernizacja oświetlenia na oświetlenie typu LED
- Wymiana źródła ciepła CO
- Wymiana źródła ciepła CWU

ZŁ ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 8 z 45

4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku

4.1. Dane ogólne o budynku							
Własność		Prywatna		Spółdzielcza		Komunalna	
Przeznaczenie budynku		Mieszkalny		Usługowy		Inne	
Adres		Laszczki, Leszczynowa 124, 05-090 Raszyn					
Budynek		Wolnostojący			Segment w zabudowie szeregowej		
		Bliźniak			Blok mieszkalny wielorodzinny		
Rok budowy		1968		Oddanie do użytku		1968	
Technologia budynku		UW 2Z - Cegła Żerańska		RWB	BSK	RBM 73	RWP 75
PBU-59	PBU-62	UW 2J	WUF 62	WUF T	OWT 67	OWT 75	"Szezein
W 70	Wk 70	SBM 75	ZSBO	"Stolica"	monolit	Tradycyjna	ramowa
szkieletowa		Inna:					
1.	Powierzchnia zabudowana [m ²]	132,00	8.	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych [m ²]	-		
2.	Kubatura budynku [m ³]	373,70	9.	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m ²] (4+5+6+7+8)	104,70		
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]	273,50	10.	Budynek podpiwniczony	TAK		
4.	Powierzchnia użytkowa [m ²]	104,70	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 1,6 - poddasze		
7.	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²]	-	14.	Liczba użytkowników	4		

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 9 z 45

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Rozpatrywany budynek znajduje się w Laszczkach, w gminie Raszyn przy ulicy Leszczynowej 124. Budynek został wzniesiony w latach 60-tych XX wieku. Budynek ma dwie kondygnacje, przyziemie, wykorzystywane jako piwnica, oraz piętro użytkowe. Nad piętrem użytkowym znajduje się nieocieplone, nieużytkowane poddasze.

Ściany są wykonane z cegły pełnej, dwuwarstwowe, nieocieplone. Dach poddasza jest w konstrukcji drewnianej, pokryty papą. Stropy między kondygnacyjne są z żelbetonu, docieplanego polepą. Podłoga piwnicy to zwykła wylewka betonowa na podłożu piaszczystym.

Okna przyziemia i poddasza są drewniane. Piętro użytkowe ma okna PCV dwu i trzy szybowe.

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 10 z 45

5. Charakterystyka energetyczna budynku – stan istniejący

L.p.	Rodzaj danych	Stan istniejący
1	Zapotrzebowanie na moc cieplną CO	kW 12,79
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną CWU	kW 2,13
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło (bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania)	GJ 99,45
4	Roczne zapotrzebowanie na ciepło (z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania)	GJ 182,10
5	Roczny koszt ogrzewania	PLN/rok 7 039,65

5.1. Instalacja ogrzewania

Budynek ogrzewany jest za pomocą kotła węglowego wodnego rusztowego z 2011 roku o mocy ok. 16 kW. Instalacja w piwnicy jest zaizolowana. Grzejniki w pomieszczeniach są aluminiowe, żeberkowe, z zaworami termostatycznymi.

5.1.1. Charakterystyka techniczna instalacji ogrzewania			
Lp.	Rodzaj danych	Dane	
1.	Typ instalacji	Piec węglowy rusztowy wodny	
2.	Parametry pracy instalacji	65°C	
3.	Przewody w instalacji	Metalowe, zaizolowane w piwnicy	
4.	Rodzaj grzejników	Aluminiowe, żeberkowe	
5.	Ośłonięcie grzejników	Brak	
6.	Zawory termostatyczne	Przy każdym z grzejników	
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}	0,82
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}	0,58
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

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 11 z 45

5.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja VWU budynku wykonana jest przy pomocy termy elektrycznej dostarczającej wodę do kuchni i łazienki o mocy ok 5 kW z zasobnikiem 150 l.

5.2.1. Charakterystyka techniczna instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane
1.	Rodzaj instalacji ciepłej wody	Terma elektryczna z zasobnikiem
3.	Przewody instalacji i ich izolacja	Przygotowanie bezpośrednio przy źródle
4.	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	Brak cyrkulacji
5.	Zasobnik ciepłej wody	Zasobnik bezpośrednio przy źródle
6.	Opomiarowanie instalacji ciepłej wody (wodomierze)	brak
5.2.2 Wartości współczynników sprawności systemu CWU		
sprawność wytwarzania ciepła		η_{Hg} 0,96
sprawność przesyłu ciepła		η_{Hd} 0,80
sprawność sezonowa wykorzystania		η_{He} 1,00
sprawność akumulacji ciepła		η_{Hs} 0,80
sprawność całkowita systemu		η_{Htot} 0,61

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	Wentylacja naturalna w kuchni i łazience.
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Kanały wentylacyjne w ścianach budynku
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	78,30
4.	Liczba wymian [1/h]	0,30

ZŁ ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

Biuro Projektowe B&B

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

5.5. System oświetlenia

Większość budynku oświetlona jest za pomocą klasycznych żarówek 60 W. Dodatkowo w budynku znajduje się 11 opraw LED 5 W, oraz # oprawy halogenowe 6 W, 3 W i 3 W. Łączna moc zainstalowanego oświetlenia to 201 W. Przy średniorocznym czasie świecenia wynoszącym ok. 2 500 h, rocznie zużycie energii na potrzeby oświetlenia wynosi 2 253 kWh.

5.4.1. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia			
1.	Rodzaj źródła światła	-	Budynek oświetlony za pomocą żarówek 60 W, kilku źródeł LED 5 W, oraz opraw halogenowych 6 i 3 W
2.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	236,85
3.	Całkowita moc wbudowanej instalacji oświetlenia budynku	W	901,00
4.	Moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P	W/m ²	3,80

5.6. Inne systemy

Nie dotyczy

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 13 z 45

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 pod poddaszem wełną mineralną
2.	Okna	Wymiana starych i nieuszczelnionych okien drewnianych oraz wymiana okien PCV dwuszybowych
3.	Drzwi	-
4.	System grzewczy	Wymiana kotła węglowego starego typu na nowoczesny piec gazowy kondensacyjny
5.	System ciepłej wody użytkowej	Demontaż termy i podłączenie instalacji CWU do pieca gazowego
6.	Klimatyzacja	-
7.	Wentylacja	-
8.	Oświetlenie	Znajdujące się w budynku oświetlenie tradycyjne żarowe planuje się zastąpić nowoczesnym i energooszczędnym oświetleniem typu LED
9.	Inne systemy	-

ZY ZECHOWAĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

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	Wymiana opraw oświetleniowych na oprawy typu LED
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			
	Sym bol	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]		159,62	47,33
Stała opłata miesięczna [PLN/m-c]		7,28	-
Opłata abonamentowa [PLN/m-c]		0,92	-
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

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 15 z 45

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 =	138,56	m ²
	powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia			A _{kosz} =	250,51	m ²
W ramach realizacji przedsięwzięcia planuje się docieplenie zewnętrznej ściany budynku styropianem metodą lekką moką 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	1,268	0,280	0,202	0,158
3	Liczba stopniodni S _d	-	3 846,90	3 846,90	3 846,90	3 846,90
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_C$	GJ/a	58,40	12,89	9,30	7,28
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_C$	MW	0,0063	0,0016	0,0011	0,0009
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	PLN/a		1 647,10	817,11	1 913,02
7	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		245,08	257,98	271,56
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	PLN		61 395,72	627,07	68 028,50
9	SPBT = NU / ΔOru	lata		37,28	35,57	35,56
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe						
Wybrany wariant:	3	Koszt:	68 028,50 PLN	SP BT:	35,56 lat	

ZA ZŁOŻENIEM Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

Rozpr. In.

WOJCI GMINY

mgr inż. Anarzej Zaręba

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przegrody				Przegroda	Strop poddasza	
Dane:	powierzchnia przegrody do obliczania strat			A =	119,70	m ²
	powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia			A _{kosz} =	119,70	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	0,671	0,177	0,142	0,119
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	26,70	7,04	5,65	4,73
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A · (t _{w0} - t _{z0}) · U _c	MW	0,0026	0,0008	0,0007	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} - Q _{1U})O _z + 12(q _{0U} - q _{1U})O _m	PLN/a		698,68	764,59	807,90
7	Cena jednostkowa usprawnienia	PLN/m ²		80,54	84,78	93,26
8	Koszt realizacji usprawnienia NU	PLN		9 640,76	10 148,17	11 162,98
9	SPBT = NU/ΔO _{ru}	lata		13,80	13,27	13,82
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe						
Wybrany wariant:	2	Koszt:	10 148,17 PLN	SPB T:	13,27 lat	

ZY ZOBACZYĆ Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

WOJCI GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba



Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi				Przedsięwzięcie	
				Wymiana okien zewnętrznych drewnianych	
Dane:	powierzchnia okien	$A_{ok} =$	9,69	m^2	
		$A_{szyb} =$	6,78	m^2	
		$V_{nom} =$	76,80	m^3/h	
		$V_{obt} =$	99,84	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	3	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	1,44	0,72	0,53
5	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,003	0,002	0,002
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok		21,49	30,53
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$				
7	Koszt jednostkowy okien N _{ok}	zł/m ²		1 032,47	1 086,81
8	Koszt wymiany okien N _{ok}	zł		10 004,63	10 531,19
9	SPBT = N _{ok} /ΔO _{ru}	lata		465,49	344,98
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe					
Wybrany wariant:	2	Koszt:	10 531,19 PLN	SPBT:	344,98 lat

2019-09-25

WOJCI GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba



Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi					Przedsięwzięcie	
					Wymiana okien zewnętrznych PCV	
Dane:	powierzchnia okien	$A_{ok} =$	7,28	m^2		
		$A_{szyb} =$	5,10	m^2		
		$V_{nom} =$	76,80	m^3/h		
		$V_{obl} =$	99,84	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	
		C _m	-	1,3	1	
		C _w	-	1	1	
4	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/rok	4,12	3,63	2,66	
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		-12,74	33,07	
	$\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$					
7	Koszt jednostkowy okien N _{OK}	zł/m ²		1 032,47	1 086,81	
8	Koszt wymiany okien N _{OK}	zł		7 516,38	7 911,98	
9	SPBT = N _{OK} /ΔO _{ru}	lata		- 589,92	239,27	
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe						
Wybrany wariant:	2	Koszt:	7 911,98 PLN	SPBT:	239,27 lat	

Zgodność z oryginałem

2019-09-25

Podpis, data, ...

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba



Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie oświetlenia				Przedsięwzięcie
				Wymiana oświetlenia wewnętrznego
Dane:				
Wymiana żarówek 60 W na źródła LED 12W				
Źródło LED 5 W - bez zmian				
2 oprawy halogenowe 6 W, 3W i 3 W - bez zmian				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Moc opraw P	kW	0,90	0,24
2	Średnioroczny czas świecenia	h	2 500	2 500
3	Średnioroczne zużycie energii	kWh	2 253	588
4	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{OU} - Q_{IU}) O_z$	zł/rok		265,77
5	Koszt oświetlenia N_{os}	zł		250,00
6	SPBT = $N_{os} / \Delta O_{ru}$	lata		0,94
Podstawa przyjętych wartości NU: średnie ceny rynkowe				

ZŁ ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Anarzej Zaręba



Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.				
Dane	Q_{oco} :	106,32	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		Węgiel	Gaz ziemny
2	sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,82	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}	0,58	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:	12 500,00 PLN			
Ocena proponowanego przedsięwzięcia				
l.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna c.o.	kW	12,79	12,79
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	106,32	106,32
3	Całkowita sprawność systemu ogrzewania	%	0,58	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	182,10	136,84
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	7 039,65	6 476,60
8	Roczna opłata stała	zł/rok	-	-
9	Roczny abonament	zł/rok	-	-
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	7 039,65	6 476,60
11	Różnica	zł/rok		563,04
12	Koszt	zł		12 500,00
13	SPBT	lat		22,20

2. KOPIECIE Z ORYGINAŁU

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 21 z 45

Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu CWU				
Dane	Q _{0cwu} :	9,10	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		Energia Elektryczna	Gaz
2	sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	0,96	0,95
3	sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	0,80	0,80
4	sprawność akumulacji ciepła	η_{Hs}	0,80	0,86
5	sprawność całkowita systemu	η_{Htot}	0,61	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.w.u.	kW	2,13	2,13
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CWU w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	9,10	9,10
3	Całkowita sprawność systemu ogrzewania	%	0,61	0,65
4	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	14,81	13,92
5	Roczna opłata zmienna	zł/rok	2 364,33	659,02
6	Roczna opłata stała	zł/rok	-	-
7	Roczny abonament	zł/rok	-	-
8	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	2 364,33	659,02
9	Różnica	zł/rok		1 705,31
10	Koszt	zł		4 000,00
11	SPBT	lat		2,35

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba



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	12 500,00	22,20	-	45,27
0b	Podłączenie instalacji CWU do pieca gazowego	4 000,00	2,35	-	0,89
1	Wymiana oświetlenia	250,00	0,94	-	5,99
2	Ocieplenie stropu poddasza	10 148,17	13,27	21,05	27,09
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	68 028,50	35,56	51,12	65,79
4	Wymiana okien PCV	7 911,98	239,27	1,45	1,87
5	Wymiana okien drewnianych	10 531,19	344,98	0,91	1,17

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	5
1	0a+0b+1+2+3+4+5	X	X	X	X	X	X	X
2	0a+0b+1+2+3	X	X	X	X	X		
3	0a+0b+1+2	X	X	X	X			
4	0a+0b+1	X	X	X				
5	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+5	113 369,83
2	0a+0b+1+2+3	94 926,66
3	0a+0b+1+2	26 898,17
4	0a+0b+1	16 750,00
5	0a+0b	16 500,00

2019-10-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 23 z 45



7.5.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego									
Lp	Obliczenia	Miano	Jednostka	Stan istniejący	Wariant				
					0a+0b+1+2+3+4 +5	0a+0b+1+2 +3	0a+0b+1 +2	0a+0b+1 +1	0a+0b
1	Zużycie energii finalnej do ogrzewania	Q_{FCO}	GJ/rok	106,32	31,79	34,15	85,27	106,32	106,32
2	Zapotrzebowanie mocy na ogrzewanie	q_{FCO}	kW	12,79	4,93	5,84	10,90	12,79	12,79
3	Sprawność systemu ogrzewania	η	-	0,58	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
4	Zużycie energii końcowej do ogrzewania	Q_{CO}	GJ/rok	182,10	40,92	43,79	109,75	136,84	136,84
5	Zużycie energii na potrzeby ciepłej wody użytkowej	$Q_{k.w.}$	GJ/rok	14,81	13,92	13,92	13,92	13,92	13,92
6	Średnia moc c.w.u.	$q_{c.w.u.}$	kW	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
7	Zużycie energii elektrycznej	Q_{el}	GJ/rok	10,14	3,63	3,63	3,63	3,63	9,63
8	Koszt ogrzewania	K_{CO}	zł/rok	7 039,65	1 936,73	2 072,47	5 194,55	6 476,60	6 476,60
9	Koszt ciepłej wody użytkowej	$K_{c.w.u.}$	zł/rok	2 364,33	659,02	659,02	659,02	659,02	659,02
10	Koszt energii elektrycznej	K_{EL}	zł/rok	1 717,69	678,20	678,20	678,20	678,20	1 536,51
11	Zużycie energii końcowej	Q	GJ/rok	207,06	58,48	61,34	127,31	154,40	160,39
12	Koszt zakupu energii	K	zł/rok	11 121,67	3 273,94	3 409,68	6 531,76	7 813,81	8 672,13
13	Oszczędność energii końcowej	ΔQ	GJ/rok	-	148,59	145,72	79,75	52,67	46,67
14	Oszczędność kosztów	ΔK	zł/rok	-	7 847,73	7 711,99	4 589,91	3 307,86	2 449,54
15	Nakłady inwestycyjne	N	zł	-	113 369,83	94 926,66	26 898,17	16 750,00	16 500,00
16	Czas zwrotu	SPB T	lat	-	14,45	12,31	5,86	5,06	6,74

2019-05-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Anarzej Zaręba

Strona 24 z 45

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 poddasza warstwą wełny mineralnej o grubości 20 cm,
- Wymiana okien zewnętrznych na okna energooszczędne o współczynniku przenikania ciepła wynoszącym 1,1 W/m²K,
- Wymiana oświetlenia wewnętrznego na nowoczesne oświetlenie typu LED,
- Wymianę pieca węglowego na piec gazowy kondensacyjny na potrzeby CO i CWU wraz z zasobnikiem

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

Podpisany.....

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 25 z 45

8. Określenie ilości zaoszczędzonej energii

		jednostka	przed modernizacją	po modernizacji	różnica	
					GJ	%
Zużycie energii cieplnej	c.o.	GJ	182,10	40,92	141,19	77,53%
	c.w.u.	GJ	-	13,92	- 13,92	0,00%
	Razem	GJ	182,10	54,84	127,26	69,88%
Zużycie energii elektrycznej	oświetlenie	GJ	8,11	2,12	5,99	73,92%
	klimatyzacja	GJ	-	-	-	0,00%
	wentylacja	GJ	-	-	-	0,00%
	c.w.u.	GJ	14,81	-	14,81	100,00%
	pozostałe	GJ	2,04	1,52	0,52	0,00%
	produkcja energii elektrycznej z OZE	GJ	-	-	-	0,00%
Razem	GJ	24,96	3,63	21,32	85,45%	
Całkowite zużycie energii końcowej		GJ	207,06	58,48	148,59	71,76%

9. Określenie efektu ekologicznego

Nazwa	Energia końcowa, GJ		Odkośnik energii, Wi	Energia pierwotna, GJ						
	przed modernizacją	po modernizacji		przed modernizacją	po modernizacji					
Rodzaj			[-]							
Gaz ziemny	-	54,84	1,1	-	60,33					
Węgiel	182,10	-	1,1	200,32	-					
Energia elektryczna	24,96	3,63	3,0	74,87	10,90					
Razem	207,06	58,48	-	275,18	71,22					
Oszczędność				203,96	74,12%					
Nazwa	Przelicznik CO2	Emisja CO2, kg/rok		Przelicznik pył całkowity	Emisja PM-10, kg/rok	Różnica				
		CO2	Pył			CO2		Pył		
Rodzaj	kg/GJ	przed modernizacją	po modernizacji	kg/GJ	przed modernizacją	po modernizacji	kg/rok	%	kg/rok	%
Gaz ziemny	56,1	-	3 384,39	0,00005	-	0,00	-3 384,39	0,00%	- 0,00	- 100,00%
Węgiel	94,69	18 967,84	-	0,225	45,07	-	18 967,84	100,00%	45,07	100,00%
Energia elektryczna	216,94	16 242,26	2 363,80	0,0147	1,10	0,16	13 878,45	85,45%	0,94	85,45%
Razem	-	35 210,10	5 748,20		46,17	0,16	29 461,90	83,67%	46,01	99,65%

ZŁ ZGODNOŚĆ Z OCHRONĄ ŚRODOWISKA
2019-05-25

WOJTY GMINY

10. Określenie wskaźników rezultatu bezpośredniego

L.p.	wielkość	jednostka	wartość
1	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	GJ/rok	141,19
2	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	5,92
3	Zmniejszenie zużycia energii końcowej	GJ/rok	148,59
4	Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej	GJ/rok	203,96
5	Roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	tony CO ₂	29,46
6	Roczny spadek emisji PM10	kg/rok	46,01
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

ZA ZAGRODZENIE Z OBYCZAJOWYCH

2019-09-25

Rozdział 10. Wykaz wskaźników rezultatu bezpośredniego

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

ZAŁĄCZNIKI

1. Zdjęcie budynku



WYDZIAŁ Z ODRĘCZNIAMI

2019-09-25

Komisja, która.....

WÓJT GMINY

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 Raszyn	
Miejscowość:	Laszczki	
Adres:	Leszczynowa 124	
Projektant:	Mateusz Ferenc	
Data obliczeń:	Poniedziałek 5 Sierpnia 2019 21:59	
Data utworzenia projektu:	Poniedziałek 5 Sierpnia 2019 21:59	
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:	104,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	273,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	12046	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	747	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	12793	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	12793	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	122,2	W/m ²

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury Φ_{HL}, V :	46,8	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	104,2	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 :	78,3	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 :	88,75	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q_H, nd :	24652	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	105	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	273,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E_{AH} :	848,0	MJ/(m ² · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E_{AH} :	235,6	kWh/(m ² · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E_{VH} :	324,5	MJ/(m ³ · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E_{VH} :	90,1	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	

WÓJT GMINY

Strona 30 z 45



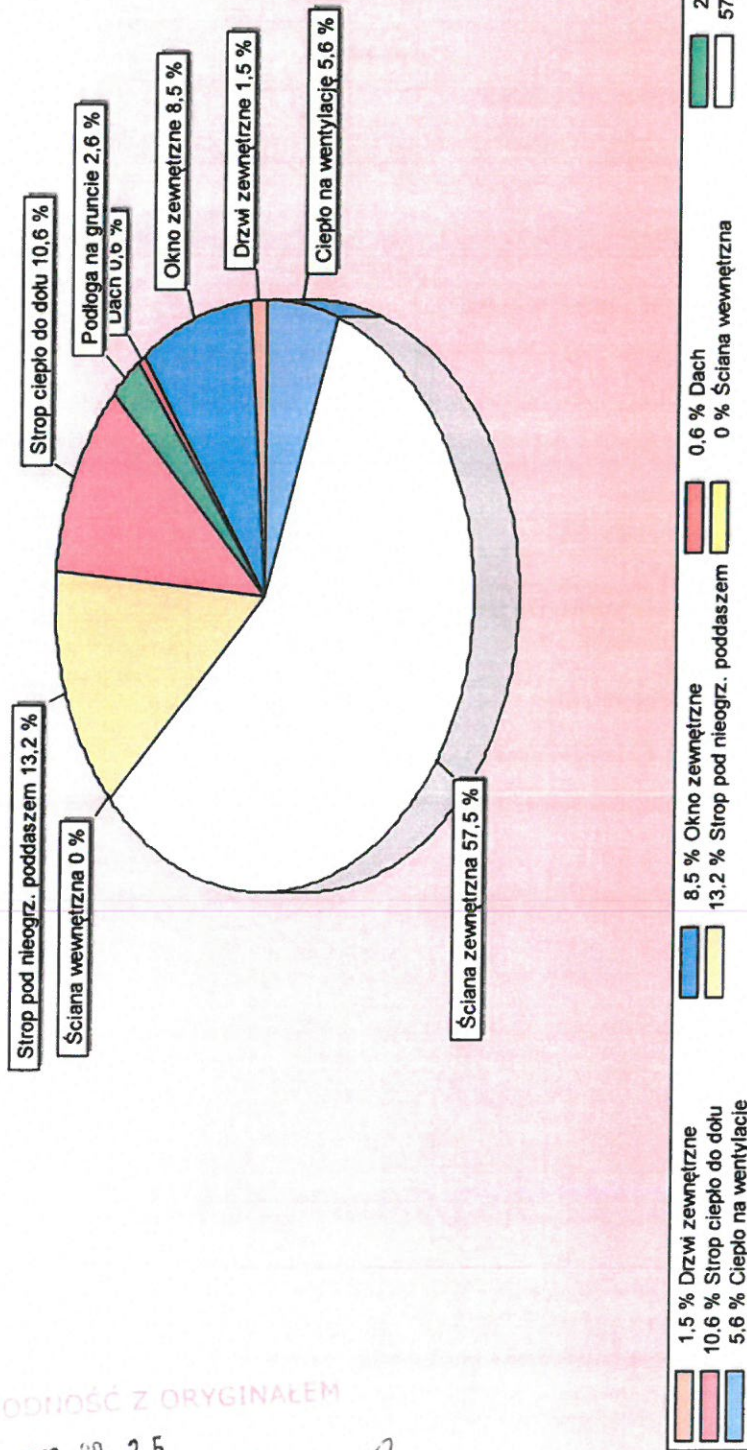
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Jednorodzinny	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza 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

ZA ZODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
2019-09-25

WÓJT GMINY
mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 31 z 45

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej

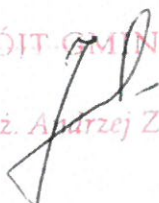


ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

WÓJT GMINY

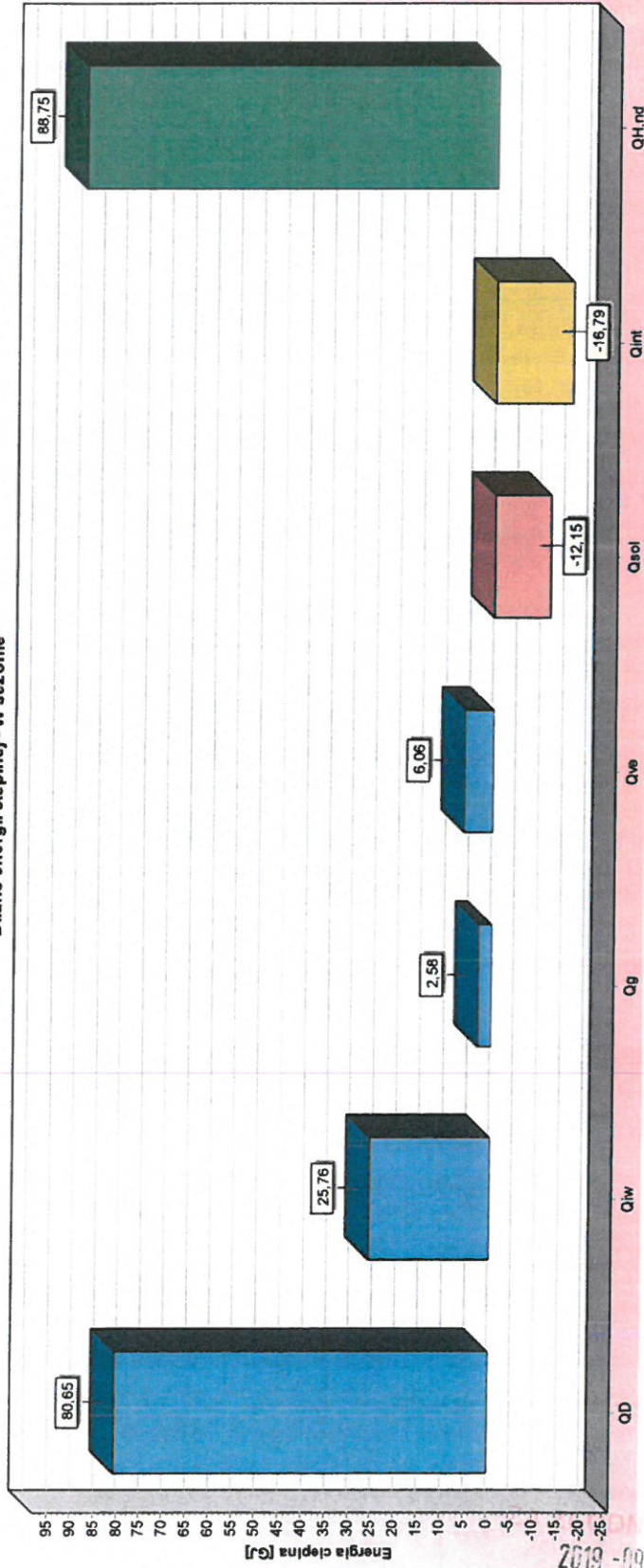
mgr inż. Andrzej Zaręba





**ASSIDUUS
ENERGIA**

Bilans energii cieplnej - W sezonie



2019-09-25

WÓJT GMINY
mgr inż. Andrzej Zaręba

3. Zestawienie przegród przed termomodernizacją

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
1_DACH	Dach nad gankiem					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,167
DAB	0,0500	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,227
AGRO 36	0,2000	Mata Agro 36 - wełna mineralna szklana.	0,036	16	1,030	5,556
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]:						6,089
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,164
1_POD	Podłoga ganku					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 3,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m						
GLAZURA	0,0200	Glazura.	1,050	2000	0,920	0,019
BETON-2200	0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,154
PIASEK-ŚR	0,5000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	1,250
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						1,481
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						2,904
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,344
DACH	Dach poddasza					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA-ASF	0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,167
DAB	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
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						
BETON-2200	0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,154
PIASEK-ŚR	0,5000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	1,250
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:						1,766
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:						3,170
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:						0,315
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						
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 34 z 45



BETON-2200	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,308
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:						0,896
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						1,228
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,814
STR Strop nad piwnicą						
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
GLAZURA	0,0200	Glazura.	1,050	2000	0,920	0,019
BETON-2200	0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,154
TROCINY	0,2000	Trociny drzewne luzem.	0,090	250	2,510	2,222
TYNK-CW	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]:						2,760
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,362
STROP_POD Strop pod poddaszem						
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TROCINY	0,1000	Trociny drzewne luzem.	0,090	250	2,510	1,111
BETON-2200	0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,154
TYNK-CW	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]:						1,489
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						0,671
SZ Ściana zewnętrzna 39,0 cm						
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
CEGLA-PEŁN	0,1500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,195
WAR. POW	0,0500	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180
CEGLA-PEŁN	0,1500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,195
TYNK-CW	0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
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]:						0,788
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						1,268

ZŁOŻONOŚĆ Z ORYGINAŁEM
2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

4. Wyniki obliczeń programu Audytor OZC 6.9 po termomodernizacji

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Redukcja Niskiej Emisji w Gminie Raszyn	
Miejscowość:	Laszczki	
Adres:	Leszczynowa 124	
Projektant:	Mateusz Ferenc	
Data obliczeń:	Środa 7 Sierpnia 2019 22:45	
Data utworzenia projektu:	Środa 7 Sierpnia 2019 22:45	
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:	104,7	m ²
Kubatura ogrzewana budynku VH:	273,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	4630	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	603	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	5233	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	5233	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	50,0	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	19,1	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 36 z 45



Powietrze infiltrujące V _{infv} :	59,5	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:	0,2	
Dopływające powietrze wentylacyjne V _v :	57,1	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} :	20,97	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie Q _{H,nd} :	5825	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A _H :	105	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V _H :	273,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E _{AH} :	200,4	MJ/(m ² · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E _{AH} :	55,7	kWh/(m ² · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E _{VH} :	76,7	MJ/(m ³ · rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie E _{VH} :	21,3	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	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	



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
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	3	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	3	
Liczba pomieszczeń:	13	

WZROKOWANIE Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

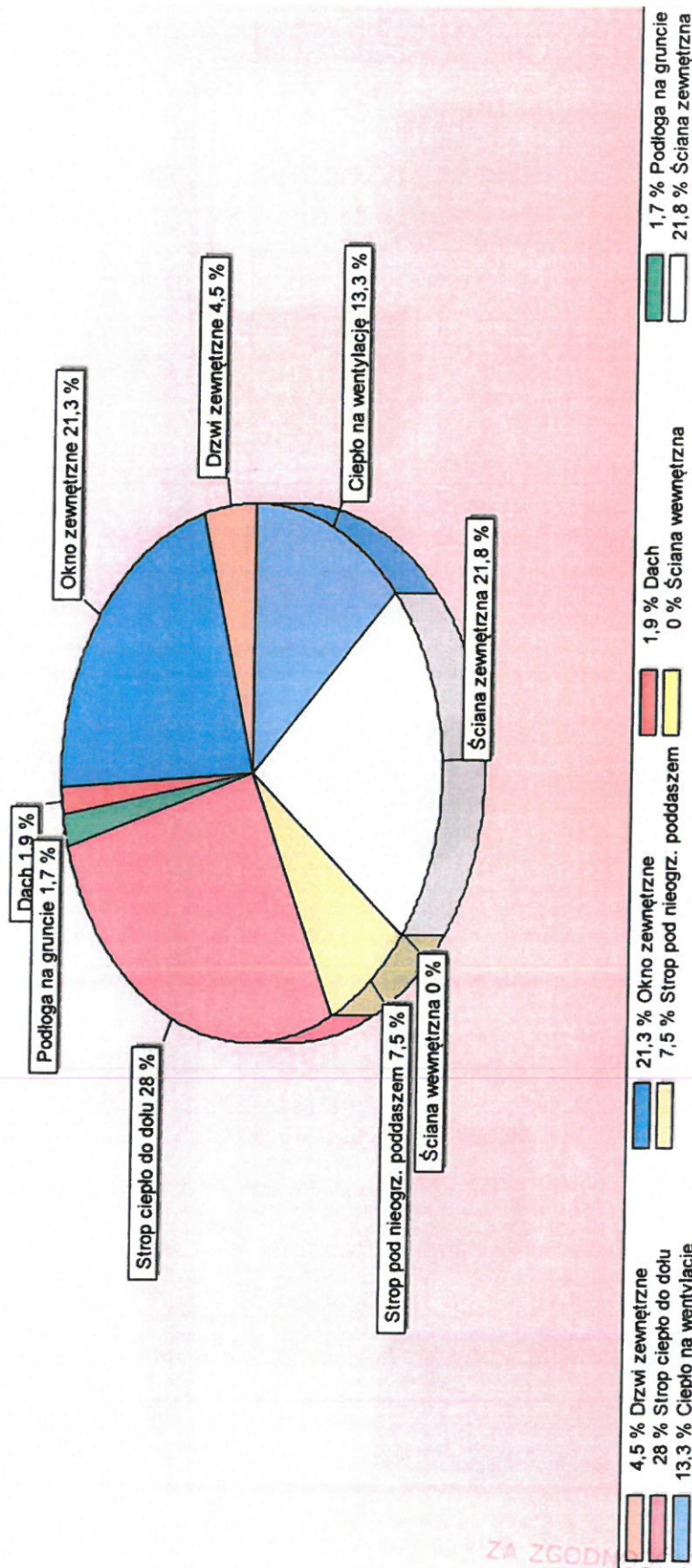
WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba



**ASSIDUUS
ENERGIA**

Świadectwa energetyczne - zestawienie strat energii cieplnej



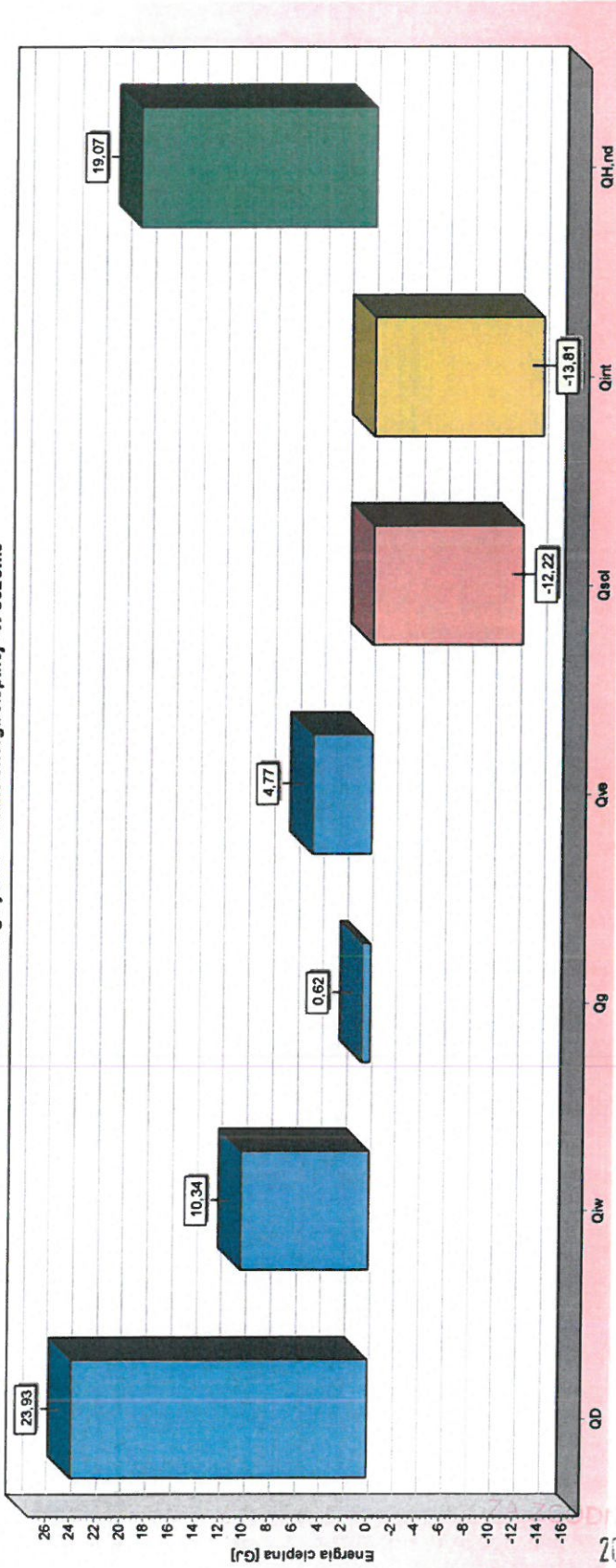
ZA ZGODN

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Świadczenia energetyczne - Bilans energii cieplnej - W sezonie



2019-09-25

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
0,1500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,195
0,0500	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,180
0,1500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	1800	0,880	0,195
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]:					6,344
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,158
STR		Strop przyziemia			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
0,0200	Glazura.	1,050	2000	0,920	0,019
0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,154
0,2000	Trociny drzewne luzem.	0,090	250	2,510	2,222
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]:					2,760
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,362
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
0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,308
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:					0,896
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,228
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,814
1_POD		Podłoga na gruncie			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: SZ					

Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 3,00 m					
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości dnh = m i długości Dh = m					
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości dnv = m i długości Dv = m					
0,0200	Glazura.	1,050	2000	0,920	0,019
0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,154
0,5000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	1,250
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:					1,589
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					3,012
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,332
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					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00					
0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,154
0,5000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	1,250
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m ² ·K/W]:					1,766
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					3,170
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,315
STROP POD 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	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m ³ .	1,300	2200	0,840	0,154
0,0200	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,024
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m ² ·K/W]:					0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					7,045
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,142
DACH Dach drewniany nad poddaszem					
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 Ri, [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [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
1_DACH Dach przybudówki					

WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE

mst inż. Andrzej Zureba



**ASSIDUUS
ENERGIA**

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
0,2000	Mata Agro 36 - wełna mineralna szklana.	0,036	16	1,030	5,556
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]:					6,089
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:					0,164

ZŁOŻONE Z ORYGINAŁEM

2019-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 43 z 45

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

6. Obliczenia zapotrzebowania na energię 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	104,70	104,70
Ilość mieszkańców	L	-	4	
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	2 527,96	2 527,96
Sprawność wytwarzania ciepła	η_{Hg}	-	0,96	0,95
Sprawność przesyłu ciepła	η_{Hd}	-	0,80	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}	-	0,61	0,65
Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego	$Q_{k,w}$	kWh/rok	4 114,51	3 867,74
		GJ/rok	14,81	13,92
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	-	6,65	6,65
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	2,13	2,13
Średnia moc c.w.u.	q_{cwu}^{sr}	kW	0,32	0,32

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.]	$^{\circ}\text{C}$	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	-



**ASSIDUUS
ENERGIA**

11	30	2,9	513,0	63,0
12	31	0,8	595,2	130,2
SUMA			3 686,0	569,2

2018-09-25

WÓJT GMINY

mgr inż. Andrzej Zaręba

Strona 45 z 45

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

