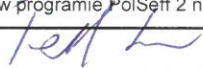


Audyt energetyczny budynku

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r.

Adres budynku :	Leśna		Nr : 2
	kod : 69-110	miejsowość :	Rzepin
	powiat : słubicki		
	województwo :		lubuskie
Wykonawca audytu :	Imię i nazwisko :	Ewa Teślak	
	Tytuł zawodowy :	dr inż.	
	Nr opracowania :	055-2018	

dr inż. Ewa Teślak
Uprawnienia do sporządzania
świadczeń charakterystyki energetycznej
nr MI/SE/890/2009
nr wpisu 1608

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku				
1.1 Dane identyfikacyjne budynku :				
1.	Rodzaj budynku	mieszkalno-hotelowy	2.	Rok ukończenia budowy
				1930
3.	Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Regionała Dyrekcja Lasów Państwowych w Szczecinie ul. Słowackiego 2 kod 71-434 Szczecin Tel/Fax	4.	Adres budynku
				Leśna 2 kod 69-110 Rzepin powiat : ślubicki województwo: lubuskie
1.2 Dane firmy wykonującej audyt :				
1.	Nazwa	ET-Energo Audyt		
2.	Nr REGON	300715327		
3.	Adres	Ul. Bernardyńska 2, 64-000 Kościan		
1.3 Dane audytora koordynującego wykonanie audytu :				
1.	Imię i nazwisko	Ewa Teślak		
2.	Nr PESEL	78062617883		
3.	Adres	ul. Sienkiewicza 9/3, 64-000 Kościan		
4.	Posiadane kwalifikacje	kurs audytu termomodernizacyjnego Kurs nr KAPE/2007/231 świadectwo nr Kovex/2007/9039, uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr MI/SE/890/2009, numer wpisu 1608, audytor ZAE nr 1288, audytor certyfikowany w programie PolSeff 2 nr 068		
5.	Podpis			
1.4 Dane współautorów wykonanego audytu :				
LP.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowywaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)	
1.5 Miejsowość :				
	Kościan	Data wykonania audytu :		2018 lipiec 17
1.6 Spis treści :				
1.	Strony tytułowe			str. 1
2.	Karta audytu energetycznego			str. 3
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budynku			str. 5
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			str. 6
5.	Ocena stanu technicznego budynku			str. 9
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 10
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 11
8.	Wybór wariantu optymalnego			str. 22
9.	Opis wariantu optymalnego			str. 26
10.	Załączniki			

2. Karta audytu energetycznego budynku ¹⁾			
2.1 Dane ogólne			
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1 375	1 375
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	536	536
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	536	536
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0	0
7.	Liczba mieszkań	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	15	15
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	wraz z c.o.	wraz z c.o.
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	kocioł na drewno	kocioł na drewno
11.	Współczynnik kształtu A / V [1/m]	0,52	0,52
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2.2 Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/m ² ·K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne - kwatera myśliwska	1,013	0,190
2.	Ściany zewnętrzne - część mieszkalna	0,431	0,193
3.	Cokół	1,431	0,342
4.	Strop poddasza	0,361	0,143
5.	Okna	2,000	1,100
6.	Dzwi zewnętrzne	2,000	1,300
2.3 Sprawności składowe systemu ogrzewania			
1.	Sprawność wytwarzania	0,83	0,83
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,89	0,89
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie doby	1,00	1,00
2.4 Sprawności składowe systemu przygotowania c.w.u.			
1.	Sprawność wytwarzania	0,83	1,54
2.	Sprawność przesyłania	0,60	0,60
3.	Sprawność magazynowania	0,80	0,85

Wskaźnik rezultatu POLiŚ - nazwa	Jednostka	Wartość bazowa (przed modernizacją)	Wartość docelowa (po modernizacji)	Efekt (w wyniku termomodernizacji)
Zmniejszenie zużycia energii końcowej w budynku PGL LP	GJ/rok	834,4	580,44	254,00
Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych związanych z użytkowaniem budynku PGL LP	tony ekwiwalentu CO2/rok	10,18	9,54	0,64
Zwieszenie ilości energii uzyskiwanej ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym w budynku PGL LP	GJ/rok	28,8	94,44	65,64
Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynku PGL LP	MWh/rok	84,73	69,21	15,52
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	13,03	5,24	7,80
Ilość zaoszczędzonej energii ciepłej	GJ/rok	821,40	575,20	246,20

3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora
3.1	Dokumentacja projektowa :
	<ul style="list-style-type: none"> inwentaryzacja obiektu
3.2	Inne dokumenty :
	<ul style="list-style-type: none"> koncepcja przebudowy
3.3	Osoby udzielające informacji :
	<ul style="list-style-type: none"> Marek Bulanda
3.4	Data wizji lokalnej :
	<ul style="list-style-type: none"> 09.07.2018
3.5	Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora :
	<ul style="list-style-type: none"> obniżenie kosztów ogrzewania budynku, sporządzenie audytu wg wytycznych PGL LP
3.6	Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji
	<ul style="list-style-type: none"> wkład własny Inwestora nie powinien przekraczać sumy : 0 zł

4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku
----	---

4. 1	Ogólne dane o budynku
---------	-----------------------

Identyfikator budynku	Kwatera Myśliwska
Przeznaczenie budynku	<input type="checkbox"/> mieszkalny <input type="checkbox"/> mieszkalno-usługowy <input checked="" type="checkbox"/> inna - określić: mieszkalno-hotelowy
Adres	69-110 Rzepin, ul. Leśna Nr 2
Budvnek	<input checked="" type="checkbox"/> wolnostojący <input type="checkbox"/> bliźniak <input type="checkbox"/> segment o zabudowie szeregowej <input type="checkbox"/> blok mieszkalny - wielorodzinny

Rok budowy	1930	Rok zasiedlenia	1930
Technologia budynku	<input type="checkbox"/> UW-2Ż - Cegła żerańska <input type="checkbox"/> RWB <input type="checkbox"/> BKS <input type="checkbox"/> RBM-73 <input type="checkbox"/> RWP-75 <input type="checkbox"/> PBU-59 <input type="checkbox"/> PBU-62 <input type="checkbox"/> UW 2-J <input type="checkbox"/> WUF-62 <input type="checkbox"/> WUF-T <input type="checkbox"/> OWT-67 <input type="checkbox"/> OWT-75 <input type="checkbox"/> "Szczecin" <input type="checkbox"/> W-70 <input type="checkbox"/> WK-70 <input type="checkbox"/> SBM-75 <input type="checkbox"/> ZSBO <input type="checkbox"/> "Stolica" <input type="checkbox"/> monolit <input checked="" type="checkbox"/> tradycyjna <input type="checkbox"/> ramowa <input type="checkbox"/> szkieletowa <input type="checkbox"/> inna - określić:		
1. Powierzchnia zabudowana ¹⁾ [m ²]	265,85	11. Liczba klatek schodowych	1
2. Kubatura budynku ²⁾ [m ³]	1 803	12. Liczba kondygnacji	3
3. Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, logii i galerii [m ³]	1 375	13. Wysokość kondygnacji w świetle (średnio) [m]	2,56
4. Powierzchnia użytkowa ogrzewana ¹⁾ [m ²]	464,7	14. Liczba użytkowników	15
5. Powierzchnia korytarzy [m ²]	-	15. Liczba pomieszczeń	n/d
6. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym ³⁾ [m ²]	72	16. Liczba pomieszczeń o powierzchni < 50 m ²	
7. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy ³⁾ [m ²]	-	17. Liczba pomieszczeń o pow. 50 - 100 m ²	
8. Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp...) [m ²]	-	18. Liczba pomieszczeń o pow. > 100 m ²	
9. Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku (4+5+6+7+8) [m ²]	536,3	19. Liczba pomieszczeń z WC w łazience	
10. Budynek podpiwniczony	tak	20. Liczba pomieszczeń z WC osobno	
¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru. ²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania. ³⁾ w uwagach należy podać przeznaczenie pomieszczeń.			

4.

Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.2

Opis techniczny podstawowych elementów budynku

1.

Dane ogólne: Budynek Kwatery Myśliwskiej jest obiektem wolnostojącym, wzniesionym prawdopodobnie w połowie XX wieku w technologii tradycyjnej, ze ścianami wykonanymi w konstrukcji muru pruskiego. Obiekt jest kryty dachem wielospadowym krytym blachodachówką. Budynek jest budynkiem przeznaczonym na funkcjonowanie Kwatery Myśliwskiej z miejscami noclegowymi oraz z częścią mieszkalną.

Ściany zewnętrzne: wykonane w technologii "muru pruskiego" z wypełnieniem cegłą ceramiczną pełną i wełną mineralną. Ściany o grubości 54 cm. W części mieszkalnej ściany dodatkowo ocieplone wełną mineralną o grubości 8 cm.

Ściany wewnętrzne: murowane o grubości 16-25 cm.

Dach: skośny o konstrukcji drewnianej kryty blachodachówką. Stan pokrycia dachowego jest dobry.

Stolarka okienna: wymieniona na nową około 2005 roku. Szacowany współczynnik przenikania ciepła $U=1,8$ W/m2K. Drzwi zewnętrzne wejściowe wymienione w ostatnich latach na nowe - szacowany współczynnik $U=2,0$ W/m2K. Drzwi zewnętrzne - w poziomie piwnicy stare o średnim szacowanym współczynniku przenikania ciepła $U=3,5$ W/m2K.

Wentylacja: grawitacyjna przez częste przewietrzanie pomieszczeń. Odprowadzenie zużytego powietrza kanałami wentylacyjnymi zgodnie z typowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi.

Zasilanie ciepłem: źródłem ciepła w budynku jest niskotemperaturowy kocioł na drewno o mocy 60 kW. Rok produkcji kotła - 2011. Kocioł 5 generacji, zgazowujący drewno.

Ogrzewanie: instalacja centralnego ogrzewania z rur stalowych zakończona grzejnikami płytowymi z zaworami termostatycznymi.

Ciepła woda użytkowa: wytwarzana wraz z c.o. z kotła na drewno wspomagana instalacją solarną. Instalacja z zasobnikiem c.w.u.

4.2.1

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

Lp.	Opis	Położenie	Pow. całkow. m ²	Pow. do obl. strat ciepła m ²	U _k W/(m ² ·K)	Pow. okna m ²	U okna W/(m ² ·K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² ·K)
1.	Ściany zewnętrzne - kwatera myśliwska	-	257,8	228,2	1,013				
2.	Ściany zewnętrzne - część mieszkalna	-	212,8	190,1	0,431				
3.	Cokół	-	80,6	50,4	1,431				
4.	Strop poddasza	-	182,3	182,3	0,361				
5.	Okna	-				5,0	2,00		
6.	Drzwi zewnętrzne	-						2,0	3,50
7.	Okna mieszkań po wymianie	-				55,7	1,80		
8.	Drzwi po wymianie	-						4,9	2,00

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych	Oznaczenie	Dane w stanie istniejącym
1	2	3	4
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	q_{moc}	54,3 kW
2.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła dla c.o.)	q	54,3 kW
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	q_{cw}	17,9 kW
4.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła dla c.w.u.)	$q_{cw \text{ zamów.}}$	17,9 kW
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H	427,0 GJ
6.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło	$E = Q_H / A$	221,4 kWh/m ² a
7.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_S	642,17 GJ
Taryfa opłat (z VAT-em) :			
8.	Opłata stała (za moc zamówioną + za przesył)	miesięcznie	zł/MW
9.	Opłata zmienna (za ciepło + za przesył)	wg licznika	34,67 zł/GJ
10.	Opłata abonamentowa	miesięcznie	zł/(m-c)

4.4 Charakterystyka systemu ogrzewania		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	2	3
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z kotłowni na drewno. Instalacja dwururowa z rozdziałem dolnym
2.	Parametry pracy instalacji	90/70 °C
3.	Przewody w instalacji	instalacja z rur stalowych z izolacją cieplną z pianki poliuretanowej na przewodach rozprowadzających w piwnicy.
4.	Rodzaje grzejników	płytowe
5.	Oslonięcie grzejników	Nie występuje
6.	Zawory termostaticzne i podzielniki kosztów	zainstalowano
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_g = 0,83$; $\eta_d = 0,90$; $\eta_s = 1,00$; $\eta_e = 0,89$;
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę.	7 / 24 $w_t = 1$ $w_d = 1$
9.	Modernizacja instalacji po 1984 r.	wymiana pieca w 2011 roku oraz wymiana grzejników i zamontowanie zaworów termostaticznych

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	2	3
1.	Rodzaj instalacji	wraz z c.o. oraz instalacja solarna
2.	Piony i ich izolacja	przewody stalowe, izolacja z pianki poliuretanowej
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie dotyczy
4.	Zużycie ciepłej wody w m ³ /(m-c)	61,17
	określone na podstawie	na podstawie średniego zużycia wg metodologii wykonywania świadectw energetycznych

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	2	3
1.	Rodzaj instalacji	naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego w m ³ /h	997

4.7 Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku	
Kotłownia wyposażona w kocioł na drewno. Przewody w instalacji stalowe, z izolacją cieplną, grzejniki płytowe, wyposażone w zawory termostaticzne.	

5.	Ocena aktualnego stanu technicznego budynku	
5.1	Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku	
1.	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry pozwalający na prowadzenie prac modernizacyjnych. Ściany wykazują liczne mostki termiczne na połączeniach. Przegrody nie spełniają obecnie obowiązujących warunków izolacyjności cieplnej.	
2.	Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika $E_0 = 101,8 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym, gdyż przegrody zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną. ($E = 221,4 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$)	
5.2	System grzewczy	
	Instalacja wewnętrzna w dobrym stanie technicznym	
5.3	System zaopatrzenia w c.w.u.	
	wraz z c.o. wspomagany instalacją solarną	
5.4	Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy	
Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1.	Przegrody zewnętrzne Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła $U \text{ [W/m}^2\text{K]}$ - Ściany zewnętrzne - kwatera myśliwska $U = 1,01$ - Ściany zewnętrzne - część mieszkalna $U = 0,43$ - Cokół $U = 1,43$ - Strop poddasza $U = 0,36$	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny $R \text{ w [m}^2 \cdot \text{K/W]}$ - dla ścian $R \geq 5$ - dla ścian $R \geq 5$ - jak dla ścian ($8 < t < 16 \text{ C}$) $R \geq 2,22$ - jak dla dachu $R \geq 6,67$
2.	Okna o współczynniku $U = 2,00$ Drzwi zewn. o współczynniku $U = 3,50$	Pożądana wymiana okien na bardziej szczelne o współczynniku $U \leq 0,9$ i drzwi $U \leq 1,3$.
3.	Wentylacja naturalna Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie ciepła na ogrzewanie.	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.
4.	Instalacja ciepłej wody użytkowej C.w.u. przygotowywana centralnie, instalacja z zasobnikiem c.w.u. Instalacja wspomagana instalacją solarną. Jednak uzysk z instalacji solarnej jest niewystarczający na pokrycie zapotrzebowania na ciepłą wodę.	Możliwe oszczędności przez zmianę systemu wytwarzania c.w.u. z pomocą pompy ciepła typu powietrze/woda.
5.	System grzewczy Układ c.o. wyposażony w nowy kocioł grzewczy, z izolacją cieplną na przewodach oraz grzejnikami płytowymi wyposażonymi w zawory termostaticzne.	Możliwe oszczędności: - brak

6.	Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego.	
Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian - metodą bezspoinową BSO wełną mineralną
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodach	Ocieplenie stropu poddasza - wełną mineralną układaną na stropie.
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez strop nad piwnicami	nie dotyczy
4.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana części okien i drzwi zewnętrznych w poziomie piwnicy.
5.	Zmniejszenie strat na podgrzewanie ciepłej wody użytkowej	zmiana sposobu wytwarzania c.w.u.
6.	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	brak

7.1 Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		
7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło oraz zwiększenia sprawności układu zasilania ciepła		
Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przegrody budowlane	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne - kwatera myśliwska P01 Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne - część mieszkalna P02 Ocieplenie : - Cokół P03 Ocieplenie : - Strop poddasza P04
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenia strat na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana : - Okna O01 Wymiana : - Dzwi zewnętrzne O02
III	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła do przygotowania c.w.u.	Modernizacja układu c.w.u. CW1
IV	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności.	brak

7.2. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się :

1. Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne;
2. Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia polegającego na wymianie lub modernizacji okien lub/i drzwi oraz prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania powietrza wentylacyjnego;
3. Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej;
4. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Lp.	Wyszczególnienie	W stanie istniejącym	Po termo-modernizacji	Jednostki miary
1	2	3	4	5
Dla przegród zewnętrznych				
1.	t_{w0}	+20	bez zmian	°C
2.	t_{z0}	-18	b.z.	°C
3.	Sd	3 425,3	b.z.	dzień·K/rok
Dla poddasza nieogrzewanego				
4.	t_{w0}	+20	b.z.	°C
5.	t_{z0}	2	b.z.	°C
6.	Sd	3 298,2	b.z.	dzień·K/rok
Dla stropu nad nie ogrzewaną piwnicą				
7.	t_{w0}	+20	b.z.	°C
8.	t_{z0}	-2	b.z.	°C
9.	Sd	3 425,3	b.z.	dzień·K/rok
Opłaty za ciepło na cele grzewcze				
10.	Stała O_{m0}, O_{m1}	0,00	0,00	zł/(MW·m-c)
11.	Zmienna O_{z0}, O_{z1}	34,67	34,67	zł/GJ
	Abonament A_{b0}, A_{b1}	0,00	0,00	zł/(m-c)
Opłaty za ogrzewanie c.w.u.				
12.	Stała O_{0m}, O_{1m}	0,00	b.z.	zł/(MW·m-c)
13.	Zmienna O_{0z}, O_{1z}	34,67	b.z.	zł/GJ
13.	Abonament A_{0b}, A_{1b}	0,00	b.z.	zł/(m-c)

Uwagi :

Produkcja ciepła w kotłowni na cele c.o.:

zapotrzebowanie na moc cieplną przed:

24

kW

roczne koszty obsługi kotłowni

roczne koszty ZUS-u

roczne koszty remontów

roczne koszty zarządzania kotłownią

roczne koszty opłat "ekologicznych"

roczne koszty przeglądów

roczne koszty energii elektrycznej

zapotrzebowanie na moc cieplną po:

kW

roczne koszty obsługi kotłowni

roczne koszty ZUS-u

roczne koszty remontów

roczne koszty zarządzania kotłownią

roczne koszty opłat "ekologicznych"

roczne koszty przeglądów

roczne koszty energii elektrycznej

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

Opłata za paliwo przed termomodernizacją:

drewno opłata zmienna 520 zł/t

Wartość opałowa 15 GJ/t

Opłata za paliwo po termomodernizacji:

węgiel opłata zmienna 520 zł/t

Wartość opałowa 15 GJ/t

	przed	po	zł/GJ
opłata zmienna	34,67	34,67	

opłata stała

	przed	po
	0,0	0

abonament

	przed	po
	0	0

Ceny ciepła ustalono na podstawie średniej ceny drewna obowiązującej w regionie

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		1			
				Ściany zewnętrzne - kwatera mys					
Dane:				A	=	228,24	m ²		
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt}	=	257,76	m ²		
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t _{w0}	=	20,0	°C		
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t _{z0}	=	-18,0	°C		
liczba stopniocdni dla wybranej przegrody				Sd	=	3 425,3	dzień·K/rok		
Opłaty:		stała :		zmienna :		abonament :			
c.o.	O _{m0}	=	0,0 zł/MW	O _{z0}	=	34,67 zł/GJ	A _{b0}	=	0,00 zł/(m·c)
	O _{m1}	=	0,0 zł/MW	O _{z1}	=	34,67 zł/GJ	A _{b1}	=	0,00 zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia :									
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą BSO z użyciem wełny mineralnej									
o współczynniku λ = 0,035 W/m·K .									
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :									
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R ≥ 5,0 (m ² ·K)/W									
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty					
				1	2	3	4		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	m		0,15	0,16	0,17	0,18		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		4,286	4,571	4,857	5,143		
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,987	5,273	5,558	5,844	6,130		
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R	GJ/a	68,4	12,8	12,2	11,6	11,0		
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0088	0,0016	0,0016	0,0015	0,0014		
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} +12·(q _{0U} ·O _{m0} +A _{b0}) - Q _{1U} ·O _{z1} +12·(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/a		1 928	1 948	1 969	1 990		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		319,0	326,5	334,0	341,5		
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		82 225	84 159	86 092	88 025		
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}	lata		42,65	43,20	43,72	44,23		
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	1,013	0,190	0,180	0,171	0,163		
Podstawa przyjętych wartości N _u .									
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.									
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni zawierającej obróbkę węgarów - A _{koszt}									
Wybrany wariant :		1	Koszt :	82 225 zł	SPBT =	42,7 lat			

7.2.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		2			
				Ściany zewnętrzne - część miesz					
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A	=	190,14	m ²		
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt}	=	212,76	m ²		
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t _{w0}	=	20,0	°C		
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t _{z0}	=	-18,0	°C		
liczba stopniodni dla wybranej przegrody				Sd	=	3 425,3	dzień·K/rok		
Oplaty: stała :		zmienna :		abonament :					
c.o.	O _{m0}	=	0,0 zł/MW	O _{z0}	=	34,67 zł/GJ	A _{b0}	=	0,00 zł/(m-c)
	O _{m1}	=	0,0 zł/MW	O _{z1}	=	34,67 zł/GJ	A _{b1}	=	0,00 zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia :									
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą BSO z użyciem wełny mineralnej o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.									
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :									
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$									
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariancie 1 .									
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariancie 1 .									
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariancie 1 .									
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty					
1	2	3	4	1	2	3	4		
5	6	7	8						
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	m		0,10	0,11	0,12	0,13		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		2,857	3,143	3,429	3,714		
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	2,320	5,177	5,463	5,749	6,034		
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R	GJ/a	24,3	10,9	10,3	9,8	9,3		
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0031	0,0014	0,0013	0,0013	0,0012		
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} +12·(q _{0U} ·O _{m0} +A _{b0}) - Q _{1U} ·O _{z1} +12·(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/a		465	485	503	520		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		211,8	222,8	233,8	244,7		
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		45 063	47 403	49 743	52 062		
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}	lata		96,91	97,74	98,89	100,12		
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	0,431	0,193	0,183	0,174	0,166		
Podstawa przyjętych wartości N_u									
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.									
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej A _{koszt} przegrody .									
Wybrany wariant :		1	Koszt :	45 063 zł	SPBT =	96,9 lat			

7.2.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		3			
				Cokół					
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat				A	=	50,36	m ²		
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A _{koszt}	=	80,60	m ²		
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego				t _{w0}	=	20,0	°C		
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego				t _{z0}	=	-18,0	°C		
liczba stopniodni dla wybranej przegrody				Sd	=	3 425,3	dzień·K/rok		
Oplaty: stała :		zmieniana :		abonament :					
c.o.	O _{m0}	=	0,0 zł/MW	O _{z0}	=	34,67 zł/GJ	A _{b0}	=	0,00 zł/(m·c)
	O _{m1}	=	0,0 zł/MW	O _{z1}	=	34,67 zł/GJ	A _{b1}	=	0,00 zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia :									
Przewiduje się ocieplenie ścian cokołu metodą BSO z użyciem styropianu o współczynniku $\lambda = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.									
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :									
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 2,2 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$									
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1 .									
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty					
1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	m		0,06	0,08	0,10	0,11		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		1,667	2,222	2,778	3,056		
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,699	2,366	2,921	3,477	3,755		
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R	GJ/a	21,3	6,3	5,1	4,3	4,0		
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0027	0,0008	0,0007	0,0006	0,0005		
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} ·O _{z0} +12·(q _{0U} ·O _{m0} +A _{b0}) - Q _{1U} ·O _{z1} +12·(q _{1U} ·O _{m1} +A _{b1})	zł/a		520	562	589	600		
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		298,3	320,3	342,2	353,2		
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		24 043	25 816	27 581	28 468		
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}	lata		46,24	45,94	46,83	47,45		
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	1,431	0,423	0,342	0,288	0,266		
Podstawa przyjętych wartości N_u									
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.									
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej A _{koszt} przegrody									
Uwagi :									
W kosztach uwzględniono wykonanie warstwy wykończeniowej z płytek klinkierowych oraz wykonanie izolacji przeciwwilgotnościowej.									
Wybrany wariant : 2		Koszt : 25 816 zł		SPBT = 45,9 lat					

7.2.4 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie					Przegroda		4						
					Strop poddasza								
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat					A	=	182,28	m ²					
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia					A _{koszt}	=	182,28	m ²					
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego					t _{w0}	=	20,0	°C					
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego					t _{z0}	=	-19,0	°C					
liczba stopniodni dla wybranej przegrody					Sd	=	3 425,3	dzień·K/rok					
Opłaty:													
stała :					zmienna :		abonament :						
c.o.		O _{m0}	=	0,0	zł/MW	O _{z0}	=	34,67	zł/GJ	A _{b0}	=	0,00	zł/(m-c)
		O _{m1}	=	0,0	zł/MW	O _{z1}	=	34,67	zł/GJ	A _{b1}	=	0,00	zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia :													
Przewiduje się ocieplenie stropu poddasza wełną mineralną układaną na stropie o współczynniku $\lambda = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.													
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :													
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,7 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$													
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .													
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1 .													
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie 1 .													
Lp.	Omówienie					Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty					
								1	2	3	4		
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =					m		0,21	0,22	0,25	0,26		
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR					(m ² ·K)/W		6,000	6,286	7,143	7,429		
3	Opór cieplny R					(m ² ·K)/W	0,719	6,719	7,005	7,862	8,148		
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A/R$					GJ/a	19,5	8,0	7,7	6,9	6,6		
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$					MW	0,0026	0,0011	0,0010	0,0009	0,0009		
6	Roczna oszczędność kosztów : $\Delta Q_{Ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$					zł/a		399	409	437	447		
7	Cena jednostkowa usprawnienia					zł/m ²		207,8	212,7	227,7	232,6		
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u					zł		37 878	38 771	41 505	42 398		
9	SPBT = N _u / ΔO_{Ru}					lata		94,93	94,79	94,98	94,85		
10	U ₀ , U ₁					W/(m ² ·K)	1,390	0,149	0,143	0,127	0,123		
Podstawa przyjętych wartości N_u													
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych.													
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej A _{koszt} przegrody .													
Uwagi :													
Ze względu na zbyt niskie pomieszczenia na poddaszu, zakłada się podniesienie stropu poddasza poprzez wybranie istniejącego ocieplenia stropu i ułożenie go na deskowaniu (a nie jak dotychczas pomiędzy nim). W związku z powyższym obliczenia optymalizacji grubości ocieplenia wykonano przy założeniu usunięcia istniejącej izolacji natomiast oszczędności energii wyznaczono w stosunku do stanu istniejącego.													
Wybrany wariant : 2					Koszt : 38 771 zł			SPBT = 94,8 lat					

7.3.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji					Przedsięwzięcie :		1	
					Okna			
Dane:					A_{ok}	=	5,02	m ²
powierzchnia okien					V_{nom}	=	540	m ³
strumień powietrza went. odnies. do war. proj. dla wentylacji naturalnej					a_0	=	2,0	m ³ /(m·h·daPa ^{2/3})
współczynnik przepływu dla okien przed termomodernizacją					C_w	=	1,0	
stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru					S_d	=	3 425,3	dzień·K/rok
t_{w0}	=	20,0	°C	t_{z0}	=	-18,0	°C	
O_{m0}	=	0,00	zł/(MW·m-c)	O_{z0}	=	34,67	zł/GJ	
O_{m1}	=	0,00	zł/(MW·m-c)	O_{z1}	=	34,67	zł/GJ	
A_{b0}	=	0,00	zł/(m-c)	A_{b1}	=	0,00	zł/(m-c)	
Opis wariantów usprawnienia :								
Wymiana okien i drzwi balkonowych oraz wprowadzenie wentylacji regulowanej z nawiewnikami								
Rozpatruje się 2 warianty wymiany okien :								
Wariant 1 - Wymiana okien i montaż nawiewników sterowanych ciśnieniowo					$U_1 = 1,1$	W/(m ² ·K)	$a_1 = 0,5$	
Wariant 2 - Wymiana okien i montaż nawiewników higrosterowalnych					$U_1 = 0,9$	W/(m ² ·K)	$a_1 = 0,5$	
Lp.	Opis	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Współczynnik przenikania okien U_0, U_1	W/(m ² ·K)	2,00	1,10	0,90			
2	Współczynniki korekcyjne	C_r	1,2	1,00	1,00			
		C_m	1,30	1,00	1,00			
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	3,0	1,6	1,3			
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	65,3	54,4	54,4			
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = \text{Poz. 3} + \text{Poz. 4}$	GJ/a	68,3	56,0	55,7			
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0004	0,0002	0,0002			
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0091	0,0070	0,0070			
8	$q_{0U}, q_{1U} = \text{Poz. 6} + \text{Poz. 7}$	MW	0,0095	0,0072	0,0072			
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$	zł/a		426	437			
10	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		6 275	7 279			
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		30 000	30 000			
12	Koszt zmniejszenia pow. okien N_z	zł						
13	Łączny koszt przedsięwzięcia ($N_{ok} + N_w + N_z$)	zł		36 275	37 279			
14	SPBT = ($N_{ok} + N_w$) / ($\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$)	lata		85,1	85,3			
Podstawa przyjętych wartości N_u								
Wariant 1 - Wymiana okien i montaż nawiewników sterowanych ciśnieniowo					wycena na podstawie średnich cen			
Koszt wymiany okien :					5,0 m ² · 1250 zł =	6 275 zł		
Wykonanie przestrzeni buforowej przy jadalni					1 szt · 30000 zł =	30 000 zł		
					Razem :	36 275 zł		
Wariant 2 - Wymiana okien i montaż nawiewników higrosterowalnych					wycena na podstawie średnich cen			
Koszt wymiany okien :					5,0 m ² · 1450 zł =	7 279 zł		
Wykonanie przestrzeni buforowej przy jadalni					1 szt · 30000 zł =	30 000 zł		
					Razem :	37 279 zł		
Uwagi :								
Usprawnienie zakłada wymianę jednego starego okna w poziomie piwnicy oraz drzwi balkonowych w pomieszczeniu jadalni ze względu na ich stan techniczny. Ponadto w celu ograniczenia strat ciepła w pomieszczeniu jadalni zakłada się wykonanie przeszklonej przestrzeni buforowej.								
Wybrany wariant : 1				Koszt :	36 275 zł	SPBT = 85,1 lat		

7.3.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji					Przedsięwzięcie :		2	
					Dzwi zewnętrzne			
Dane:					A_{ok}	=	2,00	m^2
powierzchnia okien					V_{nom}	=	45	m^3
strumień powietrza went. odnies. do war. proj. dla wentylacji naturalnej					a_0	=	2,0	$m^3/(m \cdot h \cdot daPa^{2/3})$
współczynnik przepływu dla okien przed termomodernizacją					C_w	=	1,0	
stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru					S_d	=	3 425,3	dzień·K/rok
t_{w0}	=	20,0	°C	t_{z0}	=	-18,0	°C	
O_{m0}	=	0,00	zł/(MW·m·c)	O_{z0}	=	34,67	zł/GJ	
O_{m1}	=	0,00	zł/(MW·m·c)	O_{z1}	=	34,67	zł/GJ	
				A_{b0}	=	0,00	zł/(m·c)	
				A_{b1}	=	0,00	zł/(m·c)	
Opis wariantów usprawnienia :								
Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o lepszym współczynniku przenikania								
Rozpatruje się 2 warianty wymiany drzwi :								
Wariant 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych					U_1	=	1,3	W/(m²·K)
Wariant 2 - Wymiana drzwi zewnętrznych					U_1	=	1,1	W/(m²·K)
					a_1	=	0,5	
					a_1	=	0,5	
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Współczynnik przenikania okien U_0, U_1	W/(m²·K)	3,50	1,30	1,10			
2	Współczynniki korekcyjne	C_r	1,3	1,00	1,00			
		C_m	1,50	1,00	1,00			
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	2,1	0,8	0,7			
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	5,9	4,5	4,5			
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = \text{Poz.3} + \text{Poz.4}$	GJ/a	8,0	5,3	5,2			
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0003	0,0001	0,0001			
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0009	0,0006	0,0006			
8	$q_{0U}, q_{1U} = \text{Poz. 6} + \text{Poz. 7}$	MW	0,0012	0,001	0,001			
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$	zł/a		94	97			
10	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		3 000	3 600			
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł						
12	Koszt zmniejszenia pow. okien N_z	zł						
13	Łączny koszt przedsięwzięcia ($N_{ok}+N_w+N_z$)	zł		3 000	3 600			
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		32,0	37,1			
Podstawa przyjętych wartości N_u								
Wariant 1 -				Wymiana drzwi zewnętrznych				
				wycena na podstawie średnich cen				
				Koszt wymiany drzwi :				
				2,0 m² · 1500 zł =				
				3 000 zł				
				Razem :				
				3 000 zł				
Wariant 2 -				Wymiana drzwi zewnętrznych				
				wycena na podstawie kosztorysu				
				Koszt wymiany drzwi :				
				2 m² · 1800 zł =				
				3 600 zł				
				Razem :				
				3 600 zł				
Wybrany wariant : 1			Koszt : 3 000 zł		SPBT = 32,0 lat			

7.3.3 Ocena opłacalności przedsięwzięcia prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej		Usprawnienie :		3
		Modernizacja układu c.w.u.		
Dane:				
$\eta_w = 83\%$		$\eta_m = 80\%$	$\eta_p = 60\%$	$Q_{0cw} = 179,2 \text{ G}$
		$\eta_o = 40\%$		$q_{0cw} = 0,0179 \text{ MW}$
Opis usprawnienia :				
Proponuje się zmianę sposobu wytwarzania c.w.u. na pompę ciepła typu powietrze/ woda współpracującą z istniejącym kotłem na drewno				
Przewiduje się zwiększenie sprawności wytwarzania do wartości 154%, sprawności magazynowania do : 85%, oraz sprawności przesyłu do : 60%, uzyskując poprawę sprawności wytwarzania o 71%, sprawności magazynowania o 5%, oraz sprawności przesyłu o 0%. Zatem sprawność ogólna $\eta_1 = 78\%$.				
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Stan po termomodernizacji
1	2	3	4	5
1	Zapotrzebowanie ciepła do przygotowania c.w.u.	GJ/a	179,2	91,9
2	Zapotrzebowanie mocy	MW	0,0179	0,0179
3	Koszt przygotowania c.w.u	zł/a	13 083	9 570
4	Oszczędność ΔQ_{rcw}	zł/a		3513
5	Koszt modernizacji N_{cw}	zł		44 500
6	SPBT = $N_{cw} / \Delta Q_{rcw}$	lata		12,7
Podstawa przyjętych wartości N_u				
Ceny rynkowe obowiązujące aktualnie w regionie				
Koszt produkcji cwu przed termomodernizacją :			13 083 zł/a	
Koszt produkcji cwu po uwzględnieniu usprawnienia :			9 570 zł/a	
Uwagi :				
Zakłada się wprowadzenie do układu c.w.u. pompy ciepła typu powietrze/woda o mocy 18 kW oraz zasobnika dwuwężownicowego ładowanego z pompy ciepła i kotła na drewno.				
Pompa ciepła będzie współpracowała z istniejącym kotłem na drewno - zakład się, że w poza okresem grzewczym wytwarzanie c.w.u. będzie w 100% pokrywane przez pompę ciepła, natomiast w sezonie grzewczym woda będzie wytwarzana z kotła na drewno.				
Usprawnienie :		Modernizacja układu c.w.u.		Koszt :
				44 500 zł
		SPBT =		12,7 lat

Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1.	Modernizacja układu c.w.u.	44 500 zł	12,7
2.	Wymiana : - Dzwi zewnętrzne	3 000 zł	32,0
3.	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne - kwatera myśliwska	82 225 zł	42,7
4.	Ocieplenie : - Cokół	25 816 zł	45,9
5.	Wymiana : - Okna	36 275 zł	85,1
6.	Ocieplenie : - Strop poddasza	38 771 zł	94,8
7.	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne - część mieszkalna	45 063 zł	96,9

7.4.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu c.o.

Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o. :

Sprawność całkowita systemu c.o.	η_n	=	0,665	
Przerwy tygodniowe	w_{t0}	=	1,00	
Przerwy dobowe	w_{d0}	=	1,00	
Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele grzewcze	q_{0co}	=	54,3	kW
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	Q_{0co}	=	427,0	GJ/a

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wybranym do realizacji wariantem proponowanych usprawnień :

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Zmiana wartości współczynników sprawności			
		3	4	5	6
1	Wytwarzanie ciepła - bez zmiany	$\eta_g =$	0,830		0,830
2	Przesyłanie ciepła - bez zmiany	$\eta_d =$	0,900		0,900
3	Regulacja systemu grzewczego - bez zmiany	$\eta_e =$	1,000		1,000
4	Akumulacja ciepła - bez zmiany	$\eta_s =$	0,890		0,890
5	Sprawność całkowita systemu $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,665		0,665
6	Uwzględnienie przerw w ogrzewaniu w okresie tygodnia - bez przerw, bez zmiany	$w_t =$	1,00		1,000
7	Uwzględnienie przerw w ogrzewaniu w ciągu doby - bez przerw, bez zmiany	$w_d =$	1,00		1,000

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

W poniższej tabeli stosuje się skrótowe określenia dla 7 uprawnień zestawionych w p. 7.3.5 oraz 7.4.2 :

- | | |
|----------------------------------|--|
| - Modernizacja układu c.w.u. | = Modernizacja układu c.w.u. |
| - Dzwi zewnętrzne | = Wymiana : - Dzwi zewnętrzne |
| - Ściany zewnętrzne - kwatera my | = Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne - kwatera myśliwska |
| - Cokół | = Ocieplenie : - Cokół |
| - Okna | = Wymiana : - Okna |
| - Strop poddasza | = Ocieplenie : - Strop poddasza |
| - Ściany zewnętrzne - część mies | = Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne - część mieszkalna |

[illegible]

7.5.3 Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego									
<p>Dane :</p> <p>bieżąca roczna stopa oprocentowania kredytu wg oferty lokalnego banku : $r = 8,8\%$</p> <p>ustawowy maksymalny czas spłaty kredytu bankowego : $m = 120 \text{ m-cy}$</p> <p>miesięczna rata spłaty kredytu wraz z odsetkami dla 10-letniego okresu kredytowania : $A = 0,75 \cdot S \cdot \frac{q^m \cdot (q-1)}{q^m - 1} = 0,00942 S$</p> <p>kwota kredytu nie większa niż 80% planowanych kosztów całkowitych wyrażona w zł : $q = (1+r/12) = (1+0,088/12) = 1,007333333$ $q^m = 2,40317078$</p>									
LP.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite N [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii $(Q_0 - Q_1)/Q_0 \cdot 100\%$ [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu S		Premia termomodernizacyjna		
					[zł]	[%]	20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1	2	3	4	5	6	7	7	8	9
1.	Modernizacja układu c.w.u., Dzwi zewnętrzne, Ściany zewnętrzne - kwatera my, Cokół, Okna, Strop poddasza, Ściany zewnętrzne - część mies,	277 260	9 534	30,0%	0 277 260	0,0% 100,0%	55 452	44 362	19 068
2.	Modernizacja układu c.w.u., Dzwi zewnętrzne, Ściany zewnętrzne - kwatera my, Cokół, Okna, Strop poddasza,	232 197	8 871	27,6%	0 232 197	0,0% 100,0%	46 439	37 152	17 742
3.	Modernizacja układu c.w.u., Dzwi zewnętrzne, Ściany zewnętrzne - kwatera my, Cokół, Okna,	193 426	7 876	24,2%	0 193 426	0,0% 100,0%	38 685	30 948	15 752
4.	Modernizacja układu c.w.u., Dzwi zewnętrzne, Ściany zewnętrzne - kwatera my, Cokół,	157 151	7 786	23,8%	0 157 151	0,0% 100,0%	31 430	25 144	15 572
5.	Modernizacja układu c.w.u., Dzwi zewnętrzne, Ściany zewnętrzne - kwatera my,	131 335	7 682	23,5%	0 131 335	0,0% 100,0%	26 267	21 014	15 364
6.	Modernizacja układu c.w.u., Dzwi zewnętrzne,	49 110	4 535	12,4%	0 49 110	0,0% 100,0%	9 822	7 858	9 070
7.	Modernizacja układu c.w.u.,	46 110	3 515	8,8%	0 46 110	0,0% 100,0%	9 222	7 378	7 030

7.5.4	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
	<p>Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant Nr 1 obejmujący następujące usprawnienia :</p> <p>Modernizacja układu c.w.u., Wymiana : - Dzwi zewnętrzne, Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne - kwatera myśliwska, Ocieplenie : - Cokół, Wymiana : - Okna, Ocieplenie : - Strop poddasza, Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne - część mieszkalna,</p>
	<p>Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe :</p> <ol style="list-style-type: none">1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 30,0% , czyli powyżej 25,0%2. planowany kredyt, stanowiący 100,0% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;3. środki własne inwestora wyniosą 0 zł, co spełnia oczekiwania inwestora;
	Wariant alternatywny :
	Nie przewiduje się wariantu alternatywnego

8.	Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji		
8.1 Opis robót			
W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace: Modernizacja układu c.w.u. Proponuje się zmianę sposobu wytwarzania c.w.u. na pompę ciepła typu powietrze/ woda współpracującą z istniejącym kotłem na drewno Koszt usprawnienia : 44 500 zł. Zakłada się wprowadzenie do układu c.w.u. pompy ciepła typu powietrze/woda o mocy 18 kW oraz zasobnika			
1.			
2.	Dzwi zewnętrzne o powierzchni : 2 m ² . Wymiana drzwi zewnętrznych o średnim współczynniku U = 1,3 W/m ² ·K. Koszt usprawnienia : 3 000 zł.		
3.	Ściany zewnętrzne - kwatery o powierzchni : 258 m ² . Przewiduje się ocieplenie ścian metodą BSO z użyciem wełny mineralnej o współczynniku λ = 0,035 W/m ² ·K o grubości 15 cm. Koszt usprawnienia : 82 225 zł.		
4.	Cokół o powierzchni : 81 m ² . Przewiduje się ocieplenie ścian cokołu metodą BSO z użyciem styropianu o współczynniku λ = 0,036 W/m ² ·K o grubości 8 cm. Koszt usprawnienia : 25 816 zł.		
5.	Okna o powierzchni : 5 m ² . Wymiana okien i montaż nawiewników sterowanych ciśnieniowo o średnim współczynniku U = 1,1 W/m ² ·K. Koszt usprawnienia : 36 275 zł. Usprawnienie zakłada wymianę jednego starego okna w poziomie piwnicy oraz drzwi balkonowych w pomieszczeniu jadalni ze względu na ich stan techniczny. Ponadto w celu ograniczenia strat ciepła w pomieszczeniu jadalni zakłada się wykonanie przeszklonej przestrzeni buforowej.		
6.	Strop poddasza o powierzchni : 182 m ² . Przewiduje się ocieplenie stropu poddasza wełną mineralną układaną na stropie o współczynniku λ = 0,035 W/m ² ·K o grubości 22 cm. Koszt usprawnienia : 38 771 zł.		
7.	Ściany zewnętrzne - część miesz o powierzchni : 213 m ² . Przewiduje się ocieplenie ścian metodą BSO z użyciem wełny mineralnej o współczynniku λ = 0,035 W/m ² ·K o grubości 10 cm. Koszt usprawnienia : 45 063 zł.		
UWAGA: Audyt należy rozpatrywać łącznie z załącznikiem 6 - AUDYT ELEKTRYCZNY			
8.2 Charakterystyka finansowa			
1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	277 260 zł	
2.	Udział środków własnych inwestora	0 zł	(0,0%)
3.	Kredyt bankowy	277 260 zł	(100,0%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	19 068 zł	
5.	Wielkość miesięcznej raty (przy r = 8,8%)	2 612 zł	
6.	Czas zwrotu nakładów SPBT =	277 260 / 9 534	29,1 lat
8.3 Dalsze działania			
Dalsze działania inwestora obejmują:			
1.	Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej;		
2.	Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót		
3.	Realizacja robót i odbiór techniczny		

Załączniki do audytu

1. Załącznik Nr 1.
Wydruk komputerowy z programu bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku Audytor OZC 6.6 Pro dla:
stanu istniejącego i poszczególnych wariantów usprawnień termomodernizacyjnych
2. Załącznik Nr 2.
Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
3. Załącznik Nr 3.
Obliczenie sprawności systemu grzewczego
4. Załącznik Nr 4.
Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
5. Załącznik Nr 5.
Rysunki dotyczące położenia i rzutów budynku
6. Załącznik Nr 6.
Audyty elektryczny
7. Załącznik Nr 7.
Obliczenia energii pierwotnej i emisji CO₂

Załącznik Nr 1

Wydruk komputerowy z programu Audytor OZC 6.6 Pro dla :
stanu istniejącego

Wyniki – Ogólne

Podstawowe informacje:	
Nazwa projektu:	Kwatera leśnicza wraz z częścią mieszkalną
Miejscowość:	Rzepin
Adres:	ul. Leśna
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 II
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-18 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,9 °C
Stacja meteorologiczna:	Słubice
Grunt:	
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir
Pojemność cieplna:	2,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikanía ciepła δ :	3,167 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0 W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:	
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	536,3 m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1374,8 m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	45323 W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	9455 W

Wyniki – Ogólne

Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	54301	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	54301	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	101,3	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	39,5	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	77,9	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:	0,6	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	781,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-18,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Słubice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1221,6	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło – ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	427,04	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło – ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	118622	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	536	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1374,8	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania – ogrzewanie EA_H :	796,3	MJ/(m ² ·rok)

Wyniki – Ogólne

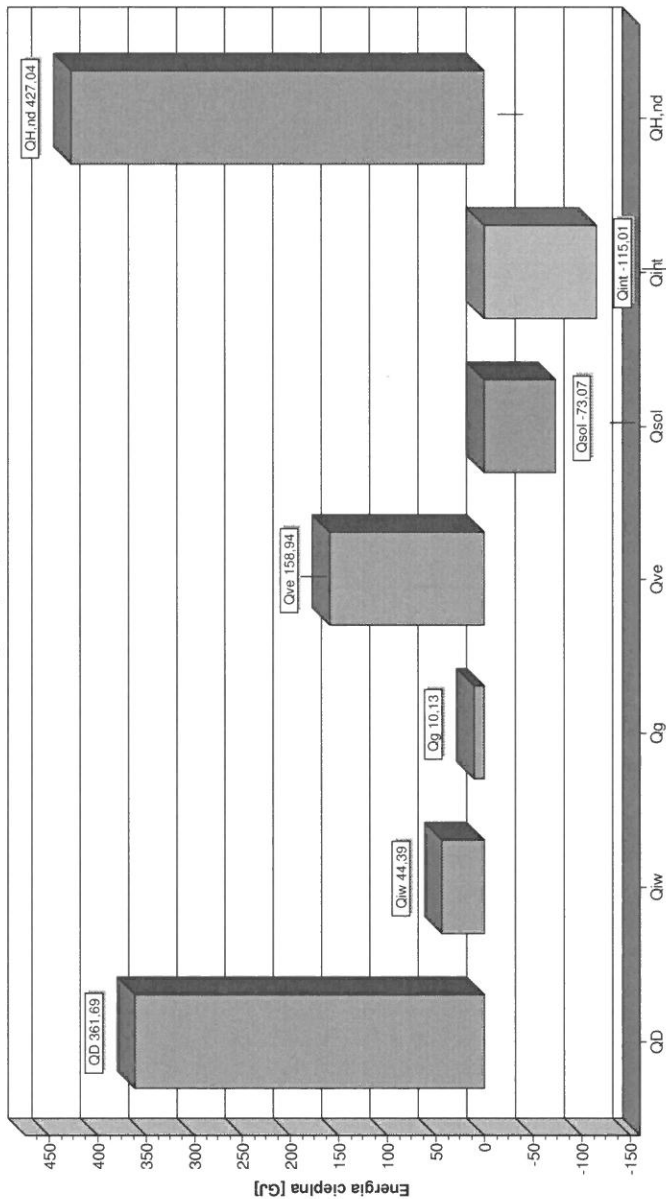
Wskaźnik zapotrzebowania – ogrzewanie	EA _H :	221,2	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania – ogrzewanie	EV _H :	310,6	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania – ogrzewanie	EV _H :	86,3	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. Δθ _{min} :	4,0	K	
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do θ _{j,u}			
Minimalna temperatura dyżurna θ _{j,u} :	16	°C	
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:	Inny niemieszkalny		
Typ konstrukcji budynku:	Średnia		
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne		
Osiabienie ogrzewania:	Bez osłabienia		
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.		
Stopień szczelności obudowy budynku:	Niski		
Krotność wymiany powietrza wewn. n ₅₀ :	5,0	1/h	
Klasa osłonięcia budynku:	Dobre osłonięcie		
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Naturalna		
Temperatura powietrza nawiewanego θ _{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ _c :	20,0		°C

Wyniki – Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:			
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C	
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%	
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%	
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%	
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%	
Geometria budynku:			
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m	
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m	
Rzędna wody gruntowej:	-5,00	m	
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m	
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m	
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	265,85	m ²	
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	75,93	m	
Obrót budynku:	-45°		
Statystyka budynku:			
Liczba kondygnacji:	5		
Liczba stref budynku:			
Liczba grup pomieszczeń:	5		
Liczba pomieszczeń:	54		

Wyniki – Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

Bilans energii cieplnej - W sezonie

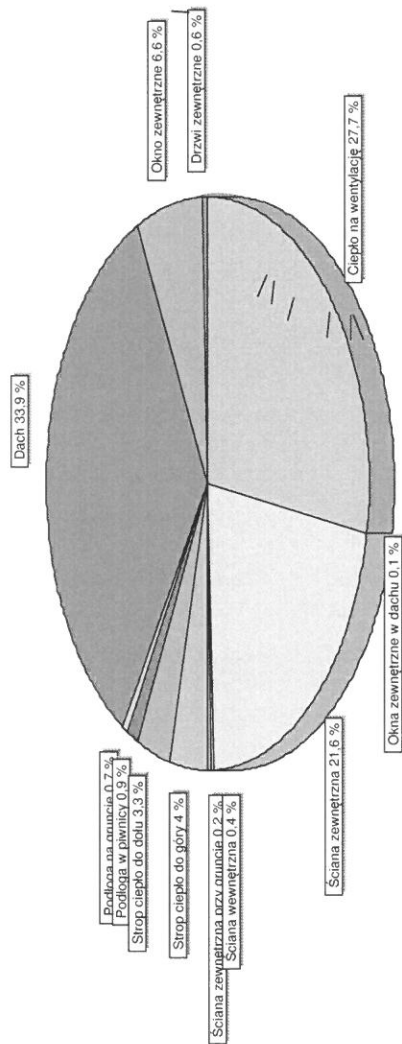


Bil	Miesiąc	L _{d,m} dni	Tem, °C	Q _b GJ/rok	Q _{i,w} GJ/rok	Q _g GJ/rok	Q _{ve} GJ/rok	η _{H,gn}	Q _{sol} GJ/rok	Q _{int} GJ/rok	Q _{H,nd} GJ/rok	C _m kJ/K	H _{tr,adj} W/K	H _{ve,adj} W/K	τ _H h	a _H	γ _{H,m}
■	Styczeń	31	0,7	53,99	6,06	1,00	21,91	0,999	2,24	9,77	70,97	465081,1	1125,2	423,73	83	6,56	0,145
■	Luty	28	-1,1	53,37	5,93	0,92	23,89	1,000	3,08	8,82	72,21	465081,1	1137,0	420,97	83	6,53	0,142
■	Marzec	31	5,0	41,81	4,87	1,08	17,20	0,908	5,31	9,77	51,26	465081,1	1050,5	443,65	86	6,76	0,232
■	Kwiecień	30	8,7	30,33	3,71	0,97	13,14	0,843	7,57	9,45	33,80	465081,1	1510,7	263,71	73	5,85	0,354
■	Maj	31	13,3	18,54	2,61	0,97	8,38	0,780	10,25	9,77	14,88	465081,1	1432,2	325,96	73	5,90	0,656
■	Czerwiec	30	15,7	11,58	1,99	0,91	6,32	0,731	9,99	9,45	6,58	465081,1	1008,8	359,89	94	7,29	0,935
■	Lipiec	31	18,1	5,17	1,20	0,80	4,25	0,461	10,59	9,77	2,03	465081,1	1285,4	316,33	81	6,38	1,782

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

■	Sierpień	31	16,4	9,90	1,65	0,67	5,71	0,636	9,06	9,77	5,96	465081,1	1509,1	291,85	72	5,78	1,050
■	Wrzesień	30	13,8	16,64	2,38	0,64	7,96	0,758	6,28	9,45	15,70	465081,1	1327,5	327,40	78	6,20	0,570
■	Październik	31	10,8	25,47	3,21	0,64	10,85	0,746	4,14	9,77	29,80	465081,1	919,69	373,22	100	7,66	0,346
■	Listopad	30	3,5	44,58	5,08	0,67	18,85	0,936	2,84	9,45	57,67	465081,1	1080,0	432,75	85	6,69	0,178
■	Grudzień	31	2,0	50,31	5,69	0,87	20,49	0,974	1,70	9,77	66,19	465081,1	1109,1	426,85	84	6,61	0,148
	W sezonie	365	9,0	361,69	44,39	10,13	158,94	0,788	73,07	115,01	427,04	465081,1	1743,9	262,17	64	5,29	

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



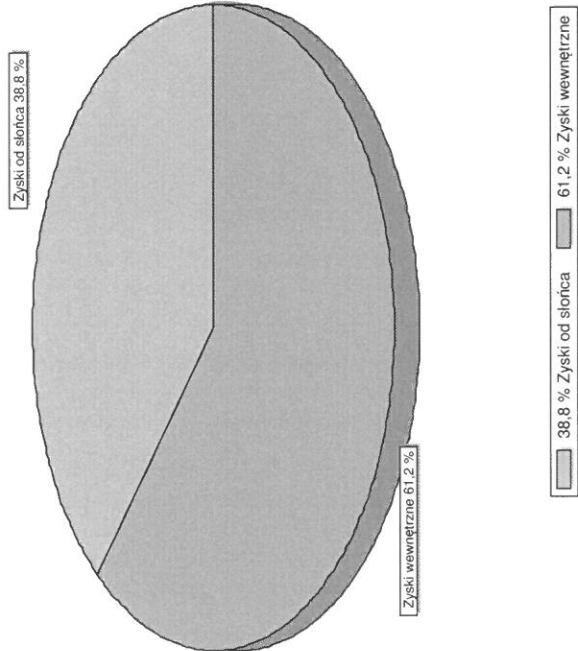
0,6 % Drzwi zewnętrzne	6,6 % Okna zewnętrzne	33,9 % Dach
0,7 % Podłoga na gruncie	0,9 % Podłoga w piwnicy	3,3 % Strop ciepło do dołu
4 % Strop ciepło do góry	0,2 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,4 % Ściana wewnętrzna
21,6 % Ściana zewnętrzna	0,1 % Okna zewnętrzne w dachu	27,7 % Ciepło na wentylację

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	3,30	916	0,6
Okno zewnętrzne	37,92	10533	6,6
Dach	194,38	53993	33,9
Podłoga na gruncie	3,86	1072	0,7
Podłoga w piwnicy	5,20	1445	0,9
Strop ciepło do dołu	18,95	5265	3,3
Strop ciepło do góry	22,92	6365	4,0
Ściana zewnętrzna przy gruncie	1,07	298	0,2

Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Ściana wewnętrzna	2,52	700	0,4
Ściana zewnętrzna	123,53	34314	21,6
Okna zewnętrzne w dachu	0,31	87	0,1
Ciepło na wentylację	158,94	44151	27,7
Razem	572,90	159139	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej











Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	73,07	20296	38,8
Zyski wewnętrzne	115,01	31946	61,2
Razem	188,07	52242	100,0










Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U W/m ² ·K	Stan	Φ _T W	Φ _{Tob} W	A _{GL} m ²	Q _T GJ/rok	Q _{Tu} GJ/rok
DACH 2	Dach 3,5 cm	3,940	P	20792			194,38	
DACH 1	Dach 1,0 cm	7,134	P	2744				
DZ METAL	Drzwi zewnętrzne	3,500	P	210		0,00	0,80	
DZ	Drzwi zewnętrzne	2,000	P	333		0,00	2,50	
O DACH	Okna zewnętrzne w dachu	1,800	P	34		0,35	0,31	
O ST	Okno zewnętrzne	2,000	P	372		3,52	3,27	
O	Okno zewnętrzne	1,800	P	3795		33,40	34,65	
PODŁ GRUNT	Podłoga na gruncie 44,0 cm	0,379	P	97			3,86	
PODŁ PIWN	Podłoga w piwnicy 44,0 cm	0,371	P	89			5,20	
STR PIWN	Strop ciepło do dołu 32,5 cm	0,817	P	-4			18,95	19,
STR PODD	Strop ciepło do góry 24,0 cm	0,361	P	0			22,84	22,
STR DREW	Strop ciepło do góry 21,5 cm	0,377	P	0			0,07	
SW 50	Ściana wewnętrzna 50,0 cm	1,100	P	-17			2,36	2,
SW 40	Ściana wewnętrzna 40,0 cm	1,283	P	0			0,00	
SW 16	Ściana wewnętrzna 16,0 cm	2,138	P	0			-0,00	
SW	Ściana wewnętrzna 25,0 cm	1,710	P	0			0,16	
SZ PUSTAK	Ściana zewnętrzna 25,0 cm	1,933	P	1483			14,12	
SZ MIESZK	Ściana zewnętrzna 60,5 cm	0,377	P	2555			23,55	
SZ KWATERA	Ściana zewnętrzna 50,5 cm	1,013	P	8775			80,81	
COKÓŁ	Ściana zewnętrzna 41,0 cm	1,431	P	1925			5,05	
S GRUNT	Ściana zewnętrzna przy gruncie 40,0 cm	0,708	P	28			1,07	













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
 COKÓŁ		Ściana zewnętrzna 41,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 CEGŁA-PĘŁN	0,4000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,519
 CEGŁA-KLIN	0,0100	Mur z cegły klinkierowej.	1,050	1900	0,880	0,010
		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]:				0,699
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				1,431
 DACH 1		Dach 1,0 cm				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 BLA-DACH	0,0100	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
		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]:				0,140
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				7,134
 DACH 2		Dach 3,5 cm				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 BLA-DACH	0,0100	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
 DĄB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
		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]:				0,254
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:				3,940












Wyniki - Przegląd

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		$W/(m \cdot K)$	kg/m^3	$kJ/(kg \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
 PODŁ GRUNT	Podłoga na gruncie 44,0 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ MIESZK						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m						
Pozycja izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh} = m$ i długości $D_h = m$						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv} = m$ i długości $D_v = m$						
 BET-CHUDY	0,0400 Podkład z betonu chudego.		1,050	1900	0,840	0,038
 BETON-2200	0,2000 Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęs		1,300	2200	0,840	0,154
 PIASEK-SR	0,2000 Piasek średni.		0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , $[m^2 \cdot K/W]$: 1,943						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$: 2,635						
Współczynnik przenikania ciepła U , $[W/(m^2 \cdot K)]$: 0,379						
 PODŁ PIWN	Podłoga w piwnicy 44,0 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: S GRUNT						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 2,25 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z : 2,75 m						
 BET-CHUDY	0,0400 Podkład z betonu chudego.		1,050	1900	0,840	0,038
 BETON-2200	0,2000 Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęs		1,300	2200	0,840	0,154
 PIASEK-SR	0,2000 Piasek średni.		0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , $[m^2 \cdot K/W]$: 2,000						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$: 2,692						
Współczynnik przenikania ciepła U , $[W/(m^2 \cdot K)]$: 0,371						
 S GRUNT	Ściana zewnętrzna przy gruncie 40,0 cm					

Wyniki – Przeglrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		$W/(m \cdot K)$	kg/m^3	$kJ/(kg \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PODŁ PIWN						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,75 m						
 BETON-2200	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego – gęs	1,300	2200	0,840	0,308
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , $[m^2 \cdot K/W]$:						1,104
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$:						1,412
Współczynnik przenikania ciepła U , $[W/(m^2 \cdot K)]$:						0,708
 STR DREW	Strop ciepło do góry 21,5 cm					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 DAB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
 WEŁNA-KOR	0,0800	Filce i maty z wełny mineralnej z uwzglę	0,060	70	0,750	1,333
 TRZCINA	0,0500	Płyty z trzciny.	0,070	250	1,460	0,714
 WAR.POW	0,0200	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,160
 DAB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:						0,100
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$:						2,653
Współczynnik przenikania ciepła U , $[W/(m^2 \cdot K)]$:						0,377
 STR PIWN	Strop ciepło do dołu 32,5 cm					
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 BET-POSADZ	0,0400	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,029
 ŻUŻ-PAL7	0,1500	Żużel paleniskowy – gęstość 700 kg/m3.	0,220	700	0,750	0,682
 CEGŁA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,156

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		$W/(m \cdot K)$	kg/m^3	$kJ/(kg \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,170
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,170
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$:				1,225
		Współczynnik przenikania ciepła U , $[W/(m^2 \cdot K)]$:				0,817
 STR PODD		Strop ciepło do góry 24,0 cm				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 DAB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
 WEŁNA-KOR	0,0800	Filce i maty z wełny mineralnej z uwzglę	0,060	70	0,750	1,333
 DAB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
 TRZCINA	0,0500	Płyty z trzciny.	0,070	250	1,460	0,714
 WAR.POW	0,0200	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,160
 DAB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,100
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,100
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$:				2,767
		Współczynnik przenikania ciepła U , $[W/(m^2 \cdot K)]$:				0,361
 ŚW		Ściana wewnętrzna 25,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 CEGŁA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,325
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,585

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		$W/(m \cdot K)$	kg/m^3	$kJ/(kg \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$: 1,710						
■ SW 16 Ściana wewnętrzna 16,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
■ CEGŁA-PEŁN	0,1600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,208
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$:				0,468
		Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$:				2,138
■ SW 40 Ściana wewnętrzna 40,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
■ CEGŁA-PEŁN	0,4000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,519
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$:				0,779
		Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$:				1,283
■ SW 50 Ściana wewnętrzna 50,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
■ CEGŁA-PEŁN	0,5000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,649
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$:				0,909
		Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$:				1,100

Wyniki - Przegrody

Symbol	D m	Opis materiału	λ W/(m·K)	ρ kg/m ³	c_p kJ/(kg·K)	R m ² ·K/W
SZ KWATERA Ściana zewnętrzna 50,5 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
CEGLA-PEŁN	0,4400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,571
DĄB	0,0500	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,227
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
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]: 0,987						
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]: 1,013						
SZ MIESZK Ściana zewnętrzna 60,5 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
CEGLA-PEŁN	0,4400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,571
WEŁNA-KOR	0,1000	Filce i maty z wełny mineralnej z uwzglę	0,060	70	0,750	1,667
DĄB	0,0500	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,227
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
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]: 2,654						
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]: 0,377						
SZ PUSTAK Ściana zewnętrzna 25,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PUS ŻUŻBET	0,2500	Pustak żużlobetonowy.	0,720	1600	1,000	0,347
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130						
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,040						

Wyniki – Przegrrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:						
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:						

Wyniki – Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int, H}$ °C	A m ²	V m ³	Φ_{HL} W	Typ strefy budynku wg WT 2014
1	Piwnica domu 1	6,4	101,04	252,6	0	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
2	Komunikacja 2	12,0	28,74	71,8	1302	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
3	Pomieszczenie gospodarcze 3	8,0	7,22	18,1	-9	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
4	Pomieszczenie gospodarcze 4	8,0	14,38	36,0	-71	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
5	Pomieszczenie gospodarcze 5	8,0	13,74	33,3	95	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
6	Pomieszczenie gospodarcze 6	8,0	16,83	42,1	555	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
7	Kotłownia 7	12,0	22,38	55,9	1740	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
101	Wiatroap 101	16,0	4,76	12,5	419	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
102	Szatnia 102	24,0	2,66	7,0	459	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
103	Łazienka z oknem 103	24,0	2,38	6,3	354	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
104	Łazienka bez okna 104	24,0	2,53	6,7	362	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
105	Kuchnia 105	20,0	21,70	57,9	1965	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
106	Jadalnia 106	20,0	41,68	125,5	3510	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
107	Komunikacja 107	20,0	14,98	39,4	927	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
108	Komunikacja 108	20,0	15,01	39,5	486	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
109	Pokój 109	20,0	17,64	46,4	1219	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
110	Pokój 110	20,0	21,89	57,6	1100	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
111	Jadalnia 111	20,0	18,07	47,9	985	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
112	Kuchnia 112	20,0	11,32	29,8	612	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
113	Spizarnia 113	16,0	1,70	4,5	69	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
114	Łazienka bez okna 114	24,0	3,24	8,5	422	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
115	Biuro 115	20,0	7,40	19,5	711	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
116	Wiatrolap 116	16,0	5,56	14,6	348	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
201	Komunikacja 201	20,0	8,12	20,9	615	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
202	Komunikacja 202	20,0	2,68	6,9	10	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
203	Pokój 203	20,0	13,66	35,2	971	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny

Wyniki – Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int, H}$ °C	A m ²	V m ³	Φ_{HL} W	Typ strefy budynku wg WT 2014
204	Łazienka bez okna 204	24,0	2,71	7,0	189	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
205	Komunikacja 205	20,0	2,34	6,0	1	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
206	Pokój 206	20,0	17,73	45,7	1689	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
207	Łazienka bez okna 207	24,0	2,82	7,3	208	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
208	Komunikacja 208	20,0	2,56	6,6	-9	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
209	Pokój 209	20,0	13,46	34,7	1386	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
210	Łazienka bez okna 210	24,0	2,90	7,5	447	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
211	Łazienka bez okna 211	24,0	2,97	7,7	361	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
212	Pokój 212	20,0	9,56	24,7	567	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
213	Pomieszczenie gospodarcze 213	16,0	7,66	19,8	611	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
214	Komunikacja 214	20,0	8,23	19,8	898	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
215	Pokój 215	20,0	14,77	38,1	3378	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
216	Pokój 216	20,0	17,91	46,2	3745	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
217	Pokój z aneksem kuchennym 217	20,0	34,27	78,8	2974	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
218	Łazienka bez okna 218	24,0	4,57	11,0	491	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
301	Komunikacja 301	20,0	8,55	20,3	2557	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
302	Komunikacja 302	20,0	1,82	4,3	46	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
303	Pokój 303	20,0	14,56	34,7	3670	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
304	Łazienka bez okna 304	24,0	1,84	4,4	201	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
305	Komunikacja 305	20,0	1,84	4,4	29	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
306	Pokój 306	20,0	14,59	34,7	3442	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
307	Łazienka bez okna 307	24,0	1,84	4,4	224	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
308	Pokój 308	20,0	11,00	26,2	2504	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
309	Łazienka bez okna 309	24,0	4,30	10,2	1437	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
310	Łazienka bez okna 310	24,0	3,23	7,7	1201	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny
311	Pokój 311	20,0	8,00	19,0	4414	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyjny

Wyniki – Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$ °C	A m ²	V m ³	Φ_{HL} W	Typ strefy budynku wg WT 2014
312	Poddasze nieużytkowe 312	-16,4	91,04	112,8	0	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyj;
401	Poddasze nieużytkowe 401	-16,5	84,76	66,2	0	Budynek gospodarczy, magazynowy lub produkcyj;

Załącznik Nr 1

Wydruk komputerowy z programu Audytor OZC 6.6 Pro dla :
wariantu Nr 1.

obejmującego następujące przedsięwzięcia termomodernizacyjne :

Modernizacja układu c.w.u., Wymiana : - Dzwi zewnętrzne, Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne - kwatera myśliwska, Ocieplenie : - Cokół, Wymiana : - Okna, Ocieplenie : - Strop poddasza, Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne - część mieszkalna, oraz modernizację układu c.o.

Wyniki – Ogólne

Podstawowe informacje:	
Nazwa projektu:	Kwatera leśnicza wraz z częścią mieszkalna
Miejscowość:	Rzepin
Adres:	ul. Leśna
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 II
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-18 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,9 °C
Stacja meteorologiczna:	Słubice
Grunt:	
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir
Pojemność cieplna:	2,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikanie ciepła δ :	3,167 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0 W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:	
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	536,3 m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1374,8 m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	33466 W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	9455 W

Wyniki – Ogólne

Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	42179	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	42179	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	78,6	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	30,7	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	31,2	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:	0,6	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	781,1	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-18,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Słubice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1049,0	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło – ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	311,56	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło – ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	86545	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	536	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1374,8	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania – ogrzewanie EA_H :	580,9	MJ/(m ² ·rok)

Wyniki – Ogólne

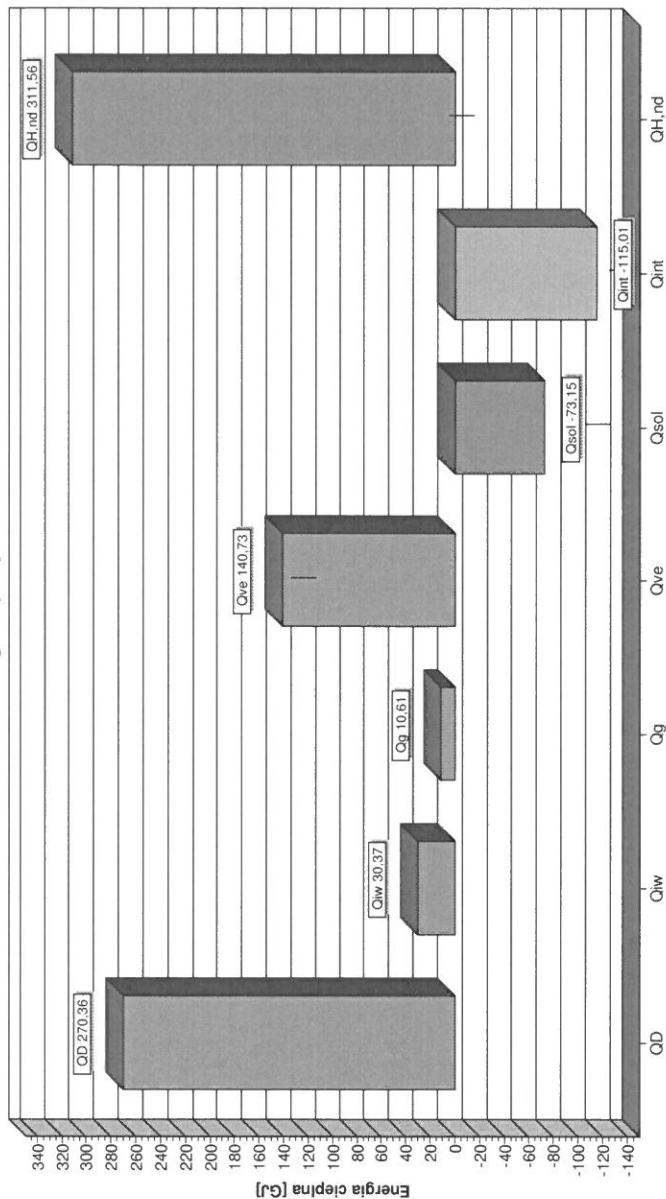
Wskaźnik zapotrzebowania – ogrzewanie	EA _H :	161,4	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania – ogrzewanie	EV _H :	226,6	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania – ogrzewanie	EV _H :	62,9	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. Δθ _{min} :		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do θ _{j,u}			
Minimalna temperatura dyżurna θ _{j,u} :		16	°C
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:	Inny niemieszkalny		
Typ konstrukcji budynku:	Średnia		
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne		
Osiabienie ogrzewania:	Bez osiabienia		
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.		
Stopień szczelności obudowy budynku:	Wysoki		
Krotność wymiany powietrza wewn. n ₅₀ :	2,0	1/h	
Klasa osłonięcia budynku:	Dobre osłonięcie		
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Naturalna		
Temperatura powietrza nawiewanego θ _{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ _c :		20,0	°C

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:			
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C	
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%	
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%	
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%	
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%	
Geometria budynku:			
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m	
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m	
Rzędna wody gruntowej:	-5,00	m	
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m	
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m	
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	265,85	m ²	
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	75,93	m	
Obrót budynku:	-45°		
Statystyka budynku:			
Liczba kondygnacji:	5		
Liczba stref budynku:			
Liczba grup pomieszczeń:	5		
Liczba pomieszczeń:	54		

Wyniki – Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

Bilans energii cieplnej - W sezonie

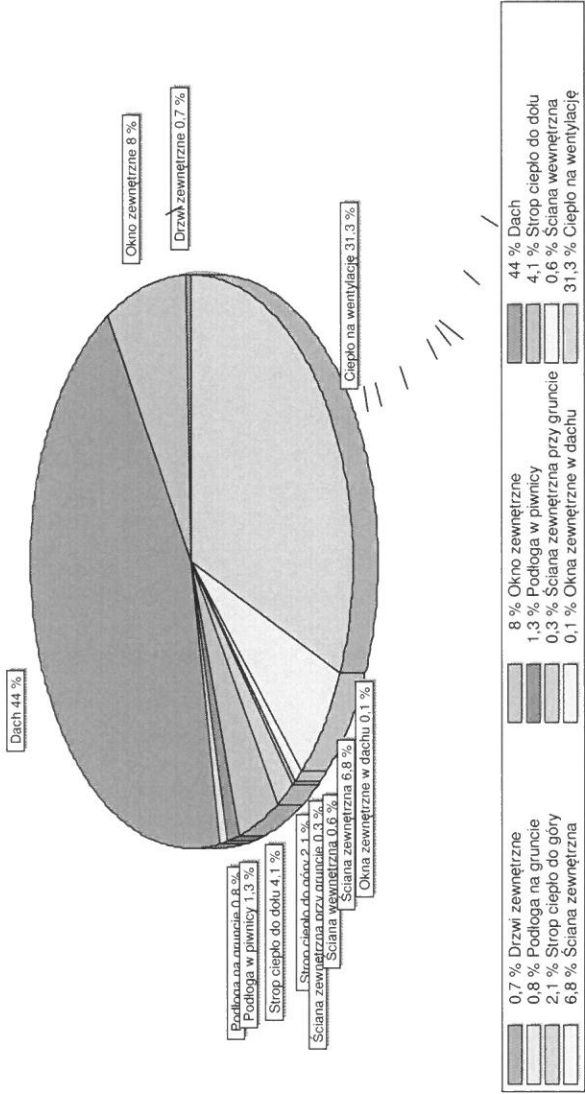


Bil	Miesiąc	L _d ,m dni	Tem, m °C	Q _b GJ/rok	Q _{i,w} GJ/rok	Q _g GJ/rok	Q _{ve} GJ/rok	η _{H,gn}	Q _{sol} GJ/rok	Q _{int} GJ/rok	Q _{H,nd} GJ/rok	C _m kJ/K	H _{tr,adj} W/K	H _{ve,adj} W/K	τ _H h	a _H	γ _{H,m}
■	Styczeń	31	0,7	39,98	3,88	1,08	19,20	0,913	2,25	9,77	53,16	449312,1	800,03	367,01	107	8,13	0,187
■	Luty	28	-1,1	39,47	3,77	1,00	20,90	0,976	3,09	8,82	53,53	449312,1	811,80	364,33	106	8,07	0,183
■	Marzec	31	5,0	31,11	3,19	1,12	15,13	0,857	5,31	9,77	37,62	449312,1	724,30	386,27	112	8,49	0,298
■	Kwiecień	30	8,7	22,72	2,49	0,98	11,63	0,820	7,58	9,45	23,86	449312,1	1227,0	213,12	87	6,78	0,450
■	Maj	31	13,3	14,04	1,87	0,96	7,53	0,748	10,26	9,77	9,42	449312,1	1151,7	276,35	87	6,83	0,821
■	Czerwiec	30	15,7	8,86	1,54	0,87	5,76	0,656	10,00	9,45	4,26	449312,1	728,43	291,99	122	9,15	1,142
■	Lipiec	31	18,1	4,26	1,31	0,89	4,00	0,452	10,60	9,77	1,27	449312,1	813,66	271,91	115	8,66	1,946

Wyniki – Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

■	Sierpień	31	16,4	7,74	1,49	0,75	5,25	0,605	9,07	9,77	3,83	449312,1	1068,2	260,66	94	7,26	1,237
■	Wrzesień	30	13,8	12,62	1,72	0,63	7,16	0,748	6,29	9,45	10,35	449312,1	1046,1	277,00	94	7,29	0,711
■	Październik	31	10,8	19,17	2,19	0,66	9,65	0,735	4,15	9,77	21,44	449312,1	609,03	318,11	135	9,97	0,439
■	Listopad	30	3,5	33,10	3,28	0,73	16,55	0,862	2,85	9,45	43,06	449312,1	754,69	375,75	110	8,36	0,229
■	Grudzień	31	2,0	37,29	3,65	0,94	17,97	0,879	1,71	9,77	49,77	449312,1	783,94	370,05	108	8,21	0,192
	W sezonie	365	9,0	270,36	30,37	10,61	140,73	0,747	73,15	115,01	311,56	449312,1	1495,7	229,79	72	5,82	

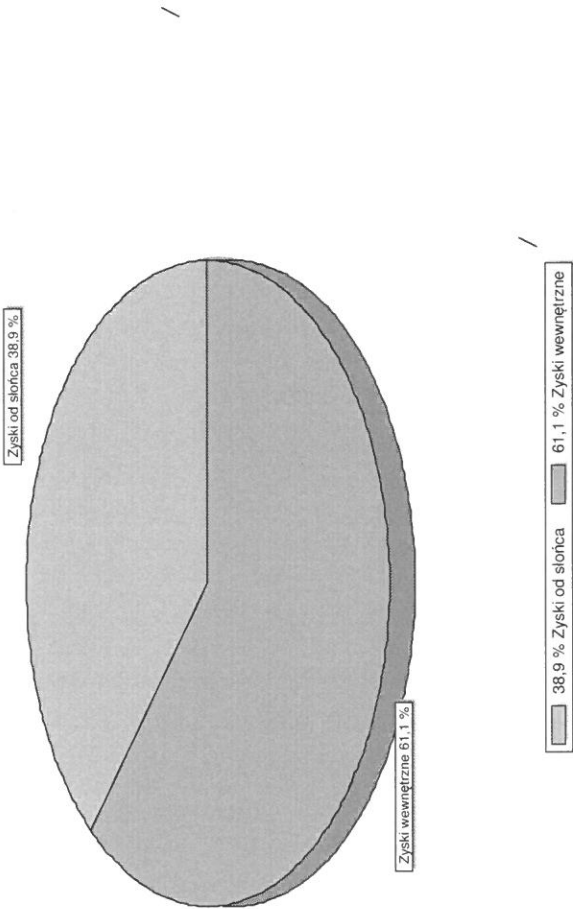
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790






















Ściana wewnętrzna	2,85	793	0,6
Ściana zewnętrzna	30,60	8499	6,8
Okna zewnętrzne w dachu	0,31	87	0,1
Ciepło na wentylację	140,73	39092	31,3
Razem	449,79	124943	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej












Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	73,15	20321	38,9
Zyski wewnętrzne	115,01	31946	61,1
Razem	188,16	52267	100,0

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U W/m ² ·K	Stan	Φ _T W	Φ _{Tob} W	A _{Gl} m ²	Q _T GJ/rok	Q _{Tu} GJ/rok
 DACH 1	Dach 1,0 cm	7,134	P	1331				
 DACH 2	Dach 3,5 cm	3,940	P	21190			198,02	
 DZ	Drzwi zewnętrzne	2,000	P	333		0,00	2,58	
 DZ METAL	Drzwi zewnętrzne	1,300	P	78		0,00	0,37	
 O DACH	Okna zewnętrzne w dachu	1,800	P	34		0,35	0,31	
 O	Okno zewnętrzne	1,800	P	3795		33,40	34,73	
 O ST	Okno zewnętrzne	0,900	P	167		3,52	1,48	
 PODŁ GRUNT	Podłoga na gruncie 44,0 cm	0,373	P	93			3,79	
 PODŁ PIWN	Podłoga w piwnicy 44,0 cm	0,371	P	142			5,66	
 STR PIWN	Strop ciepło do dołu 32,5 cm	0,817	P	-4			18,22	18,
 STR DREW	Strop ciepło do góry 21,5 cm	0,377	P	0			0,07	
 STR PODD	Strop ciepło do góry 33,0 cm	0,143	P	0			9,22	9,
 SW	Ściana wewnętrzna 25,0 cm	1,710	P	0			0,16	
 SW 16	Ściana wewnętrzna 16,0 cm	2,138	P	0			0,00	
 SW 40	Ściana wewnętrzna 40,0 cm	1,283	P	0			0,00	
 SW 50	Ściana wewnętrzna 50,0 cm	1,100	P	-3			2,69	2,
 COKÓŁ	Ściana zewnętrzna 49,0 cm	0,342	P	469			1,35	
 SZ KWATERA	Ściana zewnętrzna 65,5 cm	0,190	P	1664			15,42	
 SZ MIESZK	Ściana zewnętrzna 68,5 cm	0,193	P	1320			12,25	
 SZ PUSTAK	Ściana zewnętrzna 40,0 cm	0,208	P	165			1,57	
 S GRUNT	Ściana zewnętrzna przy gruncie 40,0 cm	0,708	P	101			1,16	













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
 COKÓŁ	Ściana zewnętrzna 49,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 CEGŁA-PEŁN	0,4000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,519
 STYRO_036	0,0800	Styropian	0,036	30	1,460	2,222
 CEGŁA-KLIN	0,0100	Mur z cegły klinkierowej.	1,050	1900	0,880	0,010
		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]:	2,921			
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	0,342			
 DACH 1	Dach 1,0 cm					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 BLA-DACH	0,0100	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
		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]:	0,140			
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	7,134			
 DACH 2	Dach 3,5 cm					
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 BLA-DACH	0,0100	Blacha trapezowa lub dachówkowa.	58,000	7800	0,440	0,000
 DAB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
		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]:	0,254			
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:	3,940			

Wyniki – Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		$W/(m \cdot K)$	kg/m^3	$kJ/(kg \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
PODŁ GRUNT Podłoga na gruncie 44,0 cm						
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ MIESZK						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh} = m$ i długości $D_h = m$						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv} = m$ i długości $D_v = m$						
BET-CHUDY	0,0400	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,038
BETON-2200	0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego – gęś	1,300	2200	0,840	0,154
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , $[m^2 \cdot K/W]$: 1,986						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$: 2,678						
Współczynnik przenikania ciepła U , $[W/(m^2 \cdot K)]$: 0,373						
PODŁ PIWN Podłoga w piwnicy 44,0 cm						
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: S GRUNT						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 2,25 m						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z : 2,75 m						
BET-CHUDY	0,0400	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,038
BETON-2200	0,2000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego – gęś	1,300	2200	0,840	0,154
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , $[m^2 \cdot K/W]$: 2,000						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$: 2,692						
Współczynnik przenikania ciepła U , $[W/(m^2 \cdot K)]$: 0,371						







Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		$W/(m \cdot K)$	kg/m^3	$kJ/(kg \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
 S GRUNT		Ściana zewnętrzna przy gruncie 40,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Podłoga przyległa do ściany: PODŁ PIWN						
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,75 m						
 BETON-2200	0,4000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego – gęś	1,300	2200	0,840	0,308
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , $[m^2 \cdot K/W]$:						1,104
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$:						1,412
Współczynnik przenikania ciepła U , $[W/(m^2 \cdot K)]$:						0,708
 STR DREW		Strop ciepło do góry 21,5 cm				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 DAB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
 WEŁNA-KOR	0,0800	Filce i maty z wełny mineralnej z uwzglę	0,060	70	0,750	1,333
 TRZCINA	0,0500	Płyty z trzciny.	0,070	250	1,460	0,714
 WAR.POW	0,0200	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,160
 DAB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:						0,100
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:						0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$:						2,653
Współczynnik przenikania ciepła U , $[W/(m^2 \cdot K)]$:						0,377
 STR PIWN		Strop ciepło do dołu 32,5 cm				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 BET-POSADZ	0,0400	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,029
 ŻUŻ-PAL7	0,1500	Żużel paleniskowy – gęstość 700 kg/m3.	0,220	700	0,750	0,682














Wyniki - Przeglądy

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m³	kJ/(kg·K)	m²·K/W
CEGLA-PEŁN	0,1200	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,156
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:				0,170
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:				0,170
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:				1,225
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:				0,817
STR PODD						
		Strop ciepło do góry 33,0 cm				
Rodzaj przeglądu: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
DAB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
DAB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
WAR.POW	0,0200	Warstwa powietrzna niewentylowana.				0,160
DAB	0,0250	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,114
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
WEŁNA_035	0,2200	Filce i maty z wełny mineralnej w ścianie	0,035	70	0,750	6,286
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:				0,100
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:				0,100
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:				7,005
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:				0,143
SW						
		Ściana wewnętrzna 25,0 cm				
Rodzaj przeglądu: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
CEGLA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,325
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:				0,130
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m²·K/W]:				0,130
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:				0,585

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		$W/(m \cdot K)$	kg/m^3	$kJ/(kg \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$: 1,710						
 SW 16	Ściana wewnętrzna 16,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 CEGŁA-PEŁN	0,1600	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,208
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$:				0,468
		Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$:				2,138
 SW 40	Ściana wewnętrzna 40,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 CEGŁA-PEŁN	0,4000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,519
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$:				0,779
		Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$:				1,283
 SW 50	Ściana wewnętrzna 50,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 CEGŁA-PEŁN	0,5000	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,649
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$:				0,909
		Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$:				1,100

Wyniki - Przegrody

Symbol	D m	Opis materiału	λ W/(m·K)	ρ kg/m ³	c_p kJ/(kg·K)	R m ² ·K/W
 SZ KWATERA		Ściana zewnętrzna 65,5 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 CEGŁA-PEŁN	0,4400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,571
 DĄB	0,0500	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,227
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 WEŁNA_035	0,1500	Filce i maty z wełny mineralnej w ścianie	0,035	70	0,750	4,286
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]: 5,273						
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]: 0,190						
 SZ MIESZK		Ściana zewnętrzna 68,5 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 CEGŁA-PEŁN	0,4400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	1800	0,880	0,571
 WEŁNA-KOR	0,0800	Filce i maty z wełny mineralnej z uwzglę	0,060	70	0,750	1,333
 DĄB	0,0500	Drewno dębowe w poprzek włókien.	0,220	800	2,510	0,227
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 WEŁNA_035	0,1000	Filce i maty z wełny mineralnej w ścianie	0,035	70	0,750	2,857
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]: 5,177						
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]: 0,193						
 SZ PUSTAK		Ściana zewnętrzna 40,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 PUS ŻUŻBET	0,2500	Pustak żużłobetonowy.	0,720	1600	1,000	0,347

Wyniki – Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		$W/(m \cdot K)$	kg/m^3	$kJ/(kg \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
WEŁNA_035	0,1500	Filce i maty z wełny mineralnej w ścianach	0,035	70	0,750	4,286
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,130
		Opór przejmowania na zewnątrz R_e , $[m^2 \cdot K/W]$:				0,040
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , $[m^2 \cdot K/W]$:				4,803
		Współczynnik przenikania ciepła U , $[W/(m^2 \cdot K)]$:				0,208

Załącznik Nr 2

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego				Przedsięwzięcie : 7.3.1	
				Załącznik Nr 2	
Dane:					
Współczynniki korekcyjne :					
Rodzaj wentylacji naturalna					
współczynnik przepływu dla okien przez termomodernizację					
okna z wadami szczelności				C _r	= 1,0
stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru					
budynek na przestrzeni zabudowanej				C _w	= 1,0
Symbol	Opis pomieszczenia	kubatura pomieszczenia [m3]	wymiana powietrza [m3/h]	Dobór nawiewników	
				ciśnieniowe [szt]	higrosterowalne [szt]
1	2	3	4	5	6
1	Piwnica domu 1	252,6	126,3		
2	Komunikacja 2	71,8	35,9		
3	Pomieszczenie gospodarcze 3	18,1	9		
4	Pomieszczenie gospodarcze 4	36	18		
5	Pomieszczenie gospodarcze 5	33,3	16,7		
6	Pomieszczenie gospodarcze 6	42,1	21		
7	Kotłownia 7	55,9	111,9		
101	Wiatroap 101	12,5	6,3		
102	Szatnia 102	7	3,5		
103	Łazienka z oknem 103	6,3	3,1		
104	Łazienka bez okna 104	6,7	3,3		
105	Kuchnia 105	57,9	29		
106	Jadalnia 106	125,5	62,7		
107	Komunikacja 107	39,4	19,7		
108	Komunikacja 108	39,5	19,7		
109	Pokój 109	46,4	23,2		
110	Pokój 110	57,6	28,8		
111	Jadalnia 111	47,9	23,9		
112	Kuchnia 112	29,8	14,9		
113	Spizarnia 113	4,5	2,2		
114	Łazienka bez okna 114	8,5	4,3		
115	Biuro 115	19,5	19,5		
116	Wiatrolap 116	14,6	7,3		
201	Komunikacja 201	20,9	10,5		
202	Komunikacja 202	6,9	3,5		
203	Pokój 203	35,2	17,6		
204	Łazienka bez okna 204	7	3,5		
205	Komunikacja 205	6	3		
206	Pokój 206	45,7	22,9		
207	Łazienka bez okna 207	7,3	3,6		
208	Komunikacja 208	6,6	3,3		

209	Pokój 209	34,7	17,4		
210	Łazienka bez okna 210	7,5	3,7		
211	Łazienka bez okna 211	7,7	3,8		
212	Pokój 212	24,7	12,3		
213	Pomieszczenie gospodarcze 213	19,8	9,9		
214	Komunikacja 214	19,8	9,9		
215	Pokój 215	38,1	19,1		
216	Pokój 216	46,2	23,1		
217	Pokój z aneksem kuchennym 217	78,8	39,4		
218	Łazienka bez okna 218	11	5,5		
301	Komunikacja 301	20,3	10,2		
302	Komunikacja 302	4,3	2,2		
303	Pokój 303	34,7	17,3		
304	Łazienka bez okna 304	4,4	2,2		
305	Komunikacja 305	4,4	2,2		
306	Pokój 306	34,7	17,4		
307	Łazienka bez okna 307	4,4	2,2		
308	Pokój 308	26,2	13,1		
309	Łazienka bez okna 309	10,2	5,1		
310	Łazienka bez okna 310	7,7	3,8		
311	Pokój 311	19	9,5		
312	Poddasze nieużytkowe 312	112,8	56,4		
401	Poddasze nieużytkowe 401	66,2	33,1		
Razem		1806,6	996,9		

Załącznik Nr 3

A.	Obliczenie sprawności systemu grzewczego					Przedsięwzięcie :		7.4.2
	Załącznik Nr 3. A.							
Dane dotyczące :								
A1. W stanie istniejącym								
A2.								
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.			
1		3	4	5	6	7		
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową		
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej		
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	brak zasobnika buforowego	1,00	brak zasobnika buforowego		
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K		
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,665		0,665			
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu		
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu		

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2	
						Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 1			
Dane dotyczące :									
A1. W stanie istniejącym									
A2.									
Wybrany wariant : 1									
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.				
1	2	3	4	5	6	7			
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową			
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej			
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	brak zasobnika buforowego	1,00				
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K			
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,67		0,66				
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu			
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu			

A.	Obliczenie sprawności systemu grzewczego					Przedsięwzięcie :		7.4.2
						Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 2		
Dane dotyczące :								
A1. W stanie istniejącym								
A2.								
Wybrany wariant : 2								
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.			
1		3	4	5	6	7		
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową		
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej		
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	brak zasobnika buforowego	1,00			
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K		
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,67		0,66			
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu		
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu		

A.	Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
					Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 3		
Dane dotyczące :							
A1. W stanie istniejącym		Wybrany wariant : 3					
A2.							
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.		
1	2	3	4	5	6	7	
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową	
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	brak zasobnika buforowego	1,00		
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K	
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,67		0,66		
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
						Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 4		
Dane dotyczące :								
A1. W stanie istniejącym								
A2.		Wybrany wariant : 4						
Lp.		Rodzaj sprawności		Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.	
1		2	3	4	5	6	7	
1		Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową	
2		Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	
3		Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	brak zasobnika buforowego	1,00		
4		Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K	
5		Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,67		0,66		
6		Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	
7		Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
Dane dotyczące :						Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 5		
A1. W stanie istniejącym								
A2.						Wybrany wariant : 5		
Lp.	Rodzaj sprawności	3	4	5	6	Sprawności z komentarzem usprawnień A2.		
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową		
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej		
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	brak zasobnika buforowego	1,00			
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K		
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,67		0,66			
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu		
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu		

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
						Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 6		
Dane dotyczące :								
A1. W stanie istniejącym								
A2.								
Wybrany wariant : 6								
Lp.		Rodzaj sprawności		Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.	
1		2		3	4	5	6	7
1		Sprawność wytwarzania		$\eta_g =$	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową
2		Sprawność przesyłania		$\eta_d =$	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej
3		Sprawność akumulacji		$\eta_s =$	1,00	brak zasobnika buforowego	1,00	
4		Sprawność regulacji i wykorzystania		$\eta_e =$	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K
5		Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$		$\eta =$	0,67		0,66	
6		Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia		$w_t =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu
7		Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby		$w_d =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu

A.	Obliczenie sprawności systemu grzewczego					Przedsięwzięcie :		7.4.2
						Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 7		
Dane dotyczące :								
A1. W stanie istniejącym								
A2.								
Wybrany wariant : 7								
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.			
1		3	4	5	6	7		
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową	0,83	Kocioł gazujący drewno z automatyką regulacyjną i pogodową		
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	0,90	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej		
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	brak zasobnika buforowego	1,00			
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym w zakresie proporcjonalności P-1K		
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,67		0,66			
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu		
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	1,00	brak przerw w ogrzewaniu	1,00	brak przerw w ogrzewaniu		

Załącznik Nr 4

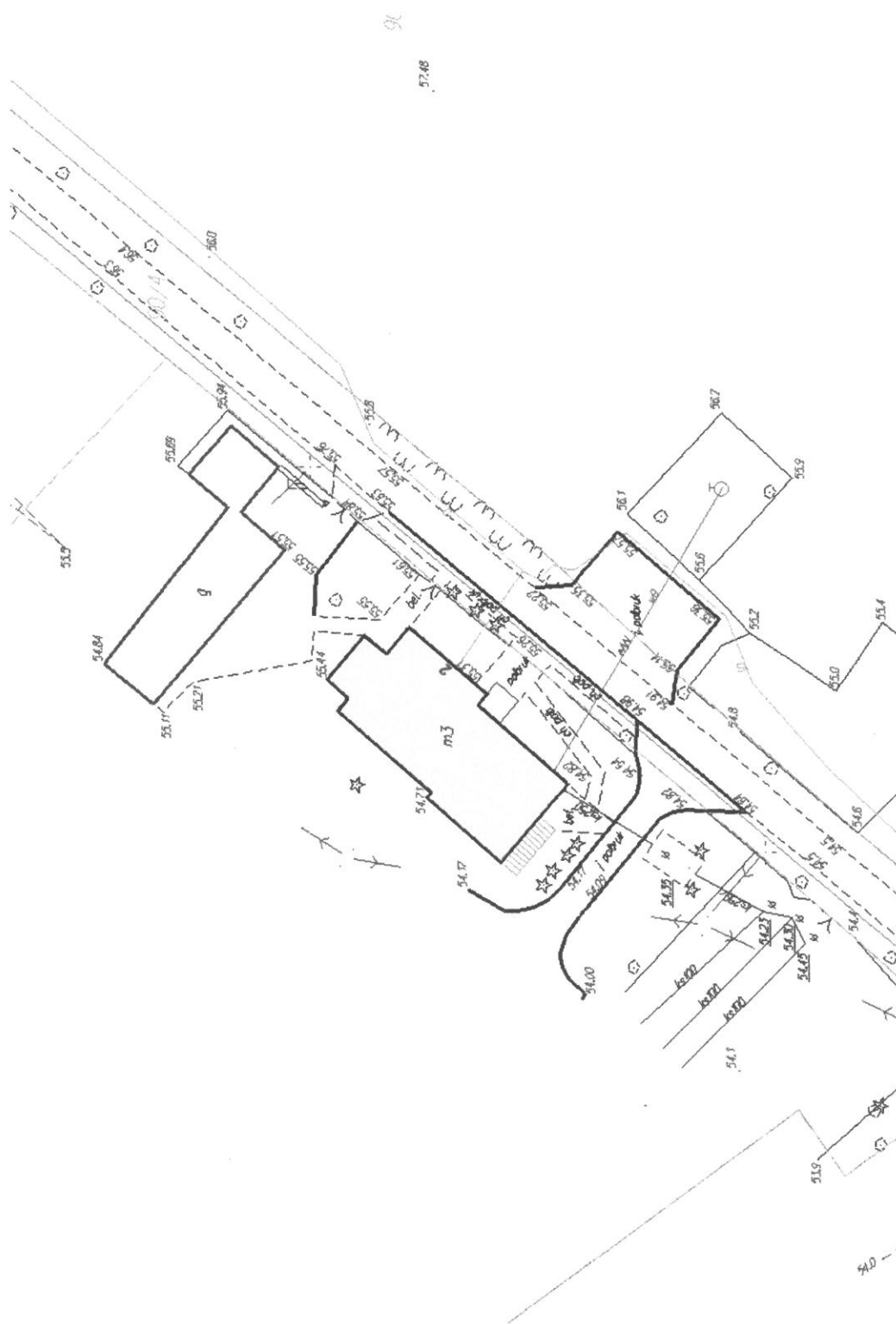
Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym oraz po termomodernizacji				Przedsięwzięcie :		7.3.2						
				Załącznik Nr 4								
Opłaty:		stała :		zmienna :		abonament :						
c.w.u.	O_{0m}	=	0,00	zł/(MW·m-c)	O_{0z}	=	34,67	zł/GJ	A_{0b}	=	0,00	zł/(m-c)
	O_{1m}	=	0,00	zł/(MW·m-c)	O_{1z}	=	34,67	zł/GJ	A_{1b}	=	0,00	zł/(m-c)
		kr				= 0,60						
Lp.	Treść								Wartość			
1.	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze								$A_f =$		536 m ²	
2.	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.								$V_{wi} =$		0,0038 m ³ /m ² ·d	
3.	Średnie zapotrzebowanie dobowe na c.w.u. w budynku								$V_{dśr} = A_f \cdot V_{wi} =$		2,01 m ³ /d	
4.	Średni czas dobowy nagrzewania na c.w.u.								$t =$		6 h	
5.	Średnie zapotrzebowanie godzinowe na c.w.u.								$V_{hśr} = V_{dśr} / 6 =$		0,34 m ³ /h	
6.	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot p \cdot (t_c - t_{zw}) = 4,2 \cdot 1 \cdot (55-10) \cdot 10^{-3} =$										0,189 GJ/m ³	
7.	Maksymalna moc cieplna (dla instalacji z zasobnikiem c.w.u.)								$q_{cw} = V_{hśr} \cdot Q_{cwj} \cdot 279 =$		17,9 kW	
8.	Zamówiona moc cieplna (dla instalacji c.w.u.)								$q_{cw} \text{ zamówiona} =$		17,9 kW	
9.	Roczne zużycie c.w.u.								$V_{0cw} = V_{dśr} \cdot 366 =$		734 m ³	
10.	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u.								$Q_{cw} = V_{0cw} \cdot Q_{cwj} =$		83,2 GJ	
11.	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. z uwzględnieniem sprawności								$Q_{cw}/(\eta_w \cdot \eta_m \cdot \eta_p) =$		179,2 GJ	
Koszty ogrzewania c.w.u. w stanie istniejącym												
12.	Sprawność wytwarzania								$\eta_w =$		83%	
13.	Sprawność magazynowania								$\eta_m =$		80%	
14.	Sprawność przesyłania								$\eta_p =$		60%	
15.	Sprawność ogólna								$\eta_0 =$		40%	
16.	Koszt przygotowania c.w.u.								$O_{rcw} = Q_{cw} \cdot O_{z0}/\eta_0 + 12 \cdot q_{cw} \cdot O_{m0} + 12 \cdot A_{b0}) =$		7 211 zł	
17.	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej = 8,00 zł/m ³								$O_{rwz} = V_{cw} \cdot 8,00 =$		5 872 zł	
18.	Całkowity koszt roczny c.w.u.								$O_{r0} = O_{rcw} + O_{rwz} =$		13 083 zł	
19.	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.								$O_{rcw} / V_{cw} =$		17,82 zł/m ³	
Koszty ogrzewania c.w.u. po termomodernizacji												
20.	Sprawność wytwarzania								$\eta_w =$		154%	
21.	Sprawność magazynowania								$\eta_m =$		85%	
22.	Sprawność przesyłania								$\eta_p =$		60%	
23.	Sprawność ogólna								$\eta_1 =$		78%	
24.	Koszt przygotowania c.w.u.								$O_{rcw} = Q_{cw} \cdot O_{z1}/\eta_1 + 12 \cdot q_{cw} \cdot O_{m1} + 12 \cdot A_{b1}) =$		3 698 zł	
25.	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej = 8,00 zł/m ³								$O_{rwz} = V_{1cw} \cdot 8,00 =$		5 872 zł	
26.	Całkowity koszt roczny c.w.u.								$O_{r1} = O_{rcw} + O_{rwz} =$		9 570 zł	
27.	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.								$O_{rcw} / V_{cw} =$		13,04 zł/m ³	
28.	Roczne oszczędności kosztów produkcji c.w.u. po termomodernizacji								$\Delta O_r = O_{r0} - O_{r1} =$		3 513 zł	
Uwagi :												
Instalacja c.w.u. jest wspomagana instalacją solarną (6 sztuk kolektorów przy uzysku 600 kWh/m2 daje rocznie 28,8 GJ energii co stanowi ok.. 14% pokrycia zapotrzebowania na energię na potrzeby c.w.u.). Optymalizację zużycia c.w.u. wykonano dla ilości ciepłej wody wytwarzanej w sposób konwencjonalny.												

Załącznik Nr 5

Rysunki dotyczące położenia i rzutów budynku

- | | |
|-----------|---------------------------------|
| Rysunek 1 | - Plan sytuacyjny |
| Rysunek 2 | - Rzut parteru |
| Rysunek 3 | - Rzut kondygnacji powtarzalnej |
| Rysunek 4 | - Przekrój A-A |

PLAN SYTUACYJNY

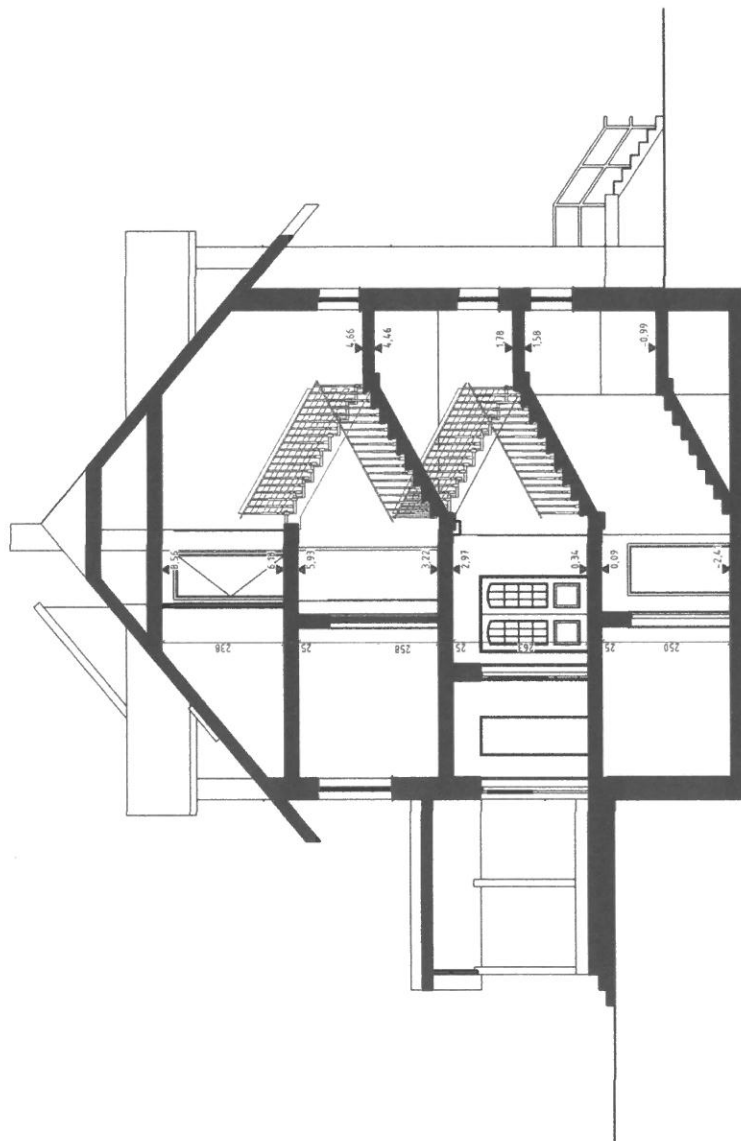


KONCEPCJA PRZEBUDOWY BUDYNKU LEŚNICZÓWKI
INWENTARYZACJA
RZEPIN, UL. LEŚNA

KOMPLEKSOWY NADZÓR INWESTYCJI TOMASZ ZYMEK
UL. MIEKIEWICZA 32 RZEPIN
864 974 604 nadzory.buro@wp.pl



[illegible]



KONCEPCJA PRZEBUDOWY BUDYNKU LEŚNICZÓWKI
INWENTARYZACJA
RZEPIN, UL. LEŚNA

KOMPLEKSOWY NADZÓR INWESTYCJI TOMASZ ŻYWIKI
UL. MICKIEWICZA 32 RZEPIN
664974604 nadzory.buro@wp.pl

Dokumentacja fotograficzna



Załącznik Nr 6

Audyt elektryczny

1. Inwentaryzacja techniczno-oświetleniowa z oceną stanu oświetlenia istniejącego

Łącznie, w budynku zainstalowanych jest 109 opraw oświetleniowych o łącznej mocy skorygowanej 7,92 kW. W większości są to energochłonne oprawy żarówkowe (93% opraw). Uzupełnieniem są oprawy świetlówkowe ze statecznikami indukcyjnymi (7% opraw). W budynku znajdują się pojedyncze oprawy świetlówkowe pracujące jako oświetlenie awaryjne.

Zastosowane oprawy żarówkowe odpowiedzialne są za wysokie zużycie energii elektrycznej. Wiek i stan techniczny opraw świetlówkowych wskazują na obniżoną skuteczność świetlną i zmniejszoną efektywność energetyczną tych opraw.

2. Opis usprawnień

W celu zredukowania mocy zainstalowanej oświetlenia, przy jednoczesnym zachowaniu właściwych parametrów oświetleniowych rozpatruje się wykonanie projektu oświetlenia i wymianę oświetlenia na nowe, z oporami oświetleniowymi

o wysokiej sprawności energetycznej, wykonanymi w technologii LED.

Dodatkowo rozpatruje się wymianę i rozbudowę oświetlenia awaryjnego. Nowe oprawy awaryjne będą wykonane w technologii LED.

W części mieszkalnej, ze względu na charakter pomieszczeń, nie rozpatruje się pozostawienie istniejących opraw oświetleniowych, lecz wymianę w tych oporach tradycyjnych żarówek na nowe, energooszczędne żarówki LED, zapewniające większą ilość światła przy mniejszym zużyciu energii elektrycznej.

Zastosowanie nowych opraw oświetleniowych pozwoli na zmniejszenie mocy zainstalowanej oświetlenia o 62%.

Cechy charakterystyczne energooszczędnego oświetlenia LED:

- wysoka sprawność energetyczna opraw (zmniejszenie mocy w porównaniu z tradycyjnym oświetleniem)
- odporność na wielokrotne załączanie w ciągu dnia (brak wpływu częstości załączania na żywotność źródeł)
- brak efektu migotania światła
- brak wrażliwości na wahania napięcia zasilania
- żywotność źródeł światła na poziomie ok. 50 tys. godzin

3. Wzory i zależności wykorzystane do obliczeń

W [kWh]	całkowita energia roczna	(9)	$W = W_L + W_P$	[kWh/rok]
W_L [kWh]	energia zużyta do oświetlenia	(7)	$W_{L,t} = \Sigma \{ (P_n \times F_c) \times [(t_D \times F_o \times F_D) + (t_N \times F_o)] \} / 1000$ <p>dla $F_c = 1$ i $F_o = 1$ i $F_D = 1$:</p> $W_{L,t} = \Sigma \{ P_n \times [t_D + t_N] \} / 1000 = \Sigma \{ P_n \times t_o \} / 1000$ <p>dla $F_c \neq 1$ i $F_o \neq 1$ i $F_D = 1$:</p> $W_{L,t} = \Sigma \{ (P_n \times F_c) \times [(t_D + t_N) \times F_o] \} / 1000 = \Sigma \{ (P_n \times F_c) \times [t_o \times F_o] \} / 1000$	[kWh]
W_P [kWh]	energia pasożytnicza zużyta przez oprawę	(8)	$W_{P,t} = \Sigma \{ \{ P_{pc} \times [t_y - (t_D + t_N)] \} + (P_{em} \times t_{em}) \} / 1000$ <p>czyli :</p> $W_{P,t} = \Sigma \{ \{ P_{pc} \times [t_y - t_o] \} + (P_{em} \times t_{em}) \} / 1000$	[kWh]
P_n [W]	całkowita moc na oświetlenie w pomieszczeniu lub strefie			
P_{pc} [W]	całkowita moc pasożytnicza urządzeń sterujących w oprawach w pomieszczeniu lub strefie, gdy oprawy nie działają			
P_{em} [W]	całkowita zainstalowana moc ładowania akumulatorów do opraw oświetlenia awaryjnego w pom. lub strefie			
P_{pi} [W]	moc pasożytnicza			
F_c	czynnik stałego natężenia oświetlenia			
F_o	czynnik zależności od obecności			
F_D	czynnik wykorzystania światła dziennego			
F_A	czynnik nieobecności			
t_y [h]	standardowy czas roczny (8760 h)	(5)	$t_o = t_D + t_N$	[h]
t_D [h]	czas używania światła dziennego			
t_N [h]	czas nieużywania światła dziennego			
t_o [h]	roczny czas działania			
t_{em} [h]	czas ładowania akumulatorów do ośw. awar.			
A [m ²]	powierzchnia			
$LENI$ [kWh / (m ² x rok)]	liczbowy wskaźnik	(10)	$LENI = W / A$	[kWh / (m ² x rok)]
PN [W/m ²]	gęstość mocy oświetlenia zainstalowanego w budynku			

STAN AKTUALNY

nr pomieszczenia	opis pomieszczenia	powierzchnia	typ oprawy	nazwa	ilość	skorygowana moc oprawy	moc pasywna sterowania urządzenia	moc ładowania akumulatorów oprawy	całkowita moc oprawy	sumaryczna moc skorygowana moc oprawy	sumaryczna moc pasywna sterowania urządzeń	sumaryczna moc ładowania akumulatorów oprawy
-	-	A [m ²]	-	-	[szt.]	P [W]	P _o [W]	P _{et} [W]	P [W]	P _{it} [W]	P _{pc} [W]	P _{em} [W]
PIWNICE												
K.1	komunikacja	14.49	kanalowa oprawa żarówkowa 60W	---	3	60	0	0	60.00	180.00	0.00	0.00
K.2	korytarz	3.41	kanalowa oprawa żarówkowa 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
K.2	korytarz	10.84	kanalowa oprawa żarówkowa 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
-1.1	p. gosp.	7.22	oprawa żarówkowa 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
-1.2	p. gosp.	2.17	oprawa żarówkowa 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
-1.3	p. gosp.	12.21	oprawa żarówkowa 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
-1.3	kotłownia	22.38	hermetyczna oprawa świetłkowa 2x36W	---	2	82	0	0	82.00	164.00	0.00	0.00
-1.4	p. gosp.	13.74	oprawa żarówkowa 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
-1.5	p. gosp.	16.83	oprawa żarówkowa 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00

PARTER

0.1	scalnia	2.66	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
0.2	jadalnia	41.68	Zyandol 12x40W E14 (stylizowany)	---	2	480	0	0	480.00	960.00	0.00	0.00
0.3	kuchnia	18.51	kinkiet żarówkowy 2x40W E14 (stylizowany)	---	7	80	0	0	80.00	560.00	0.00	0.00
0.4	aneks	3.19	plafon żarówkowy 2x75W	---	1	150	0	0	150.00	150.00	0.00	0.00
0.5	wc m	2.53	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
0.6	wc d	2.38	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
K.0.1	watrolap	4.76	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
K.0.2	korytarz 1	6.37	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
K.0.3	korytarz 2	8.61	plafon żarówkowy 60W	---	1	150	0	0	150.00	150.00	0.00	0.00
M.0.1	watrolap	5.56	natynkowa oprawa awaryjna świetłkowa 2x18W, praca ciemna	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
M.0.2	biuro	7.40	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
M.0.3	korytarz	15.01	plafon żarówkowy 60W	---	3	60	0	0	60.00	180.00	0.00	0.00
M.0.4	łazienka	3.24	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
M.0.5	kuchnia	11.32	Zyandol 4x40W E14 (stylizowany)	---	1	160	0	0	160.00	160.00	0.00	0.00
M.0.6	spizarnia	1.70	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
M.0.7	jadalnia	18.07	Zyandol 4x40W E14 (stylizowany)	---	1	160	0	0	160.00	160.00	0.00	0.00
M.0.8	pokoł 1	21.89	Zyandol 4x40W E14 (stylizowany)	---	1	160	0	0	160.00	160.00	0.00	0.00
M.0.9	pokoł 2	17.64	Zyandol 4x40W E14 (stylizowany)	---	1	160	0	0	160.00	160.00	0.00	0.00

PIETRO

K.1.1	korytarz	8.12	plafon żarówkowy 60W	---	4	60	0	0	60.00	240.00	0.00	0.00
1.1.1	komunikacja	2.68	natynkowa oprawa awaryjna świetłkowa 2x18W, praca ciemna	---	2	0	0	3	3.00	6.00	0.00	6.00
1.1.2	łazienka	2.71	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
1.1.3	pokoł	13.66	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
1.2.1	komunikacja	2.34	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
1.2.2	łazienka	2.82	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
1.2.3	pokoł	17.73	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
1.3.1	komunikacja	2.56	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00

1.3.2	łazienka	2.90	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
1.3.3	pokój	13.46	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
1.4.1	pokój	9.56	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
1.4.2	łazienka	2.97	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
1.5	p. gosp.	7.66	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
M.1.1	korytarz	8.23	plafon żarówkowy 60W E14	---	4	40	0	0	40.00	160.00	0.00	0.00
M.1.2	łazienka	4.57	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
M.1.3	pokój 1 z aneksem kuchennym	34.27	plafon żarówkowy 40W E14	---	3	40	0	0	40.00	120.00	0.00	0.00
			plafon żarówkowy 5x25W E14	---	1	50	0	0	50.00	50.00	0.00	0.00
M.1.4	pokój 2	17.91	plafon żarówkowy 2x60W	---	2	120	0	0	120.00	240.00	0.00	0.00
M.1.4	pokój 3	14.27	plafon żarówkowy 2x60W	---	1	120	0	0	120.00	120.00	0.00	0.00

PODDASZE

K.2.1	korytarz	8.55	plafon żarówkowy 60W natynkowa oprawa awaryjna świetłkowa 2x18W, praca ciemna	---	3	60	0	0	60.00	180.00	0.00	0.00
2.1.1	kommunikacja	1.82	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
2.1.2	łazienka	1.84	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
2.1.3	pokój	14.56	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
1.2.1	kommunikacja	1.84	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
1.2.2	łazienka	1.84	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
2.2.3	pokój	14.59	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
2.3.1	pokój	11.00	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
2.3.2	łazienka	4.30	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
2.4.1	pokój	8.00	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00
2.4.2	łazienka	3.23	plafon żarówkowy 60W	---	2	60	0	0	60.00	120.00	0.00	0.00
-	p. gosp.	7.64	plafon żarówkowy 60W	---	1	60	0	0	60.00	60.00	0.00	0.00

SUMA: 543,44 m2

7 922,00 W 0,00 W 18,00 W

		Strefa		A [m ²]	P _n [W]	P _{pe} [W]	P _{em} [W]
Pomieszczenia użyteczności publicznej				375,32	6 172	0,00	18,00
Pomieszczenia mieszkalne				168,12	1 750	0,00	0,00
SUMA:				543,44 m2	7 922,00 W	0,00 W	18,00 W

PO MODERNIZACJI

nr	-	opis pomieszczenia	powierzchnia A [m ²]	typ oprawy	nazwa	ilość [szt.]	skorygowana P [W]	moc P _o [W]	moc ładowania P _o [W]	całkowita P [W]	sumaryczna P _o [W]	sumaryczna moc P _Σ [W]	sumaryczna moc P _Σ [W]
PIWNICE													
-1.1	obrotka wazryw i jaj	oprawa hermetyczna LED 37W, 4000K, 5200lm, IP65	8.64		FIBRA LED 37W 4000K IP65 1572mm	2	37	0	0	37.00	74.00	0.00	0.00
-1.2	magazyn wazryw	oprawa hermetyczna LED 30W, 4000K, 4110lm, IP65	7.78		FIBRA LED 30W 4000K IP65 662mm	1	30	0	0	30.00	30.00	0.00	0.00
-1.3	magazyn suchych	oprawa hermetyczna LED 30W, 4000K, 4110lm, IP65	7.89		FIBRA LED 30W 4000K IP65 662mm	1	30	0	0	30.00	30.00	0.00	0.00
-1.4	szafy chłodnicze	oprawa hermetyczna LED 30W, 4000K, 4110lm, IP65	5.54		FIBRA LED 30W 4000K IP65 662mm	1	30	0	0	30.00	30.00	0.00	0.00
-1.5	magazyn	oprawa hermetyczna LED 30W, 4000K, 4110lm, IP65	12.86		FIBRA LED 30W 4000K IP65 662mm	1	30	0	0	30.00	30.00	0.00	0.00
K-1.1	korytarz	oprawa hermetyczna LED 30W, 4000K, 4110lm, IP65	10.84		FIBRA LED 30W 4000K IP65 662mm	2	30	0	0	30.00	60.00	0.00	0.00
		oprawa awaryjna LED 2W, 220lm, rozsył kryształowy			ORBIT SU LED RP 2W ST 1h NM	1	0	0	2	2.00	2.00	0.00	2.00
		oprawa ewakuacyjna kierunkowa, jednostronna, LED			PRIMOS SGN LED 1W ST 1h M	1	0	0	1	1.00	1.00	0.00	1.00
K-1.2	korytarz	oprawa hermetyczna LED 17W, 4000K, 2080lm, IP65	3.75		FIBRA LED 17W 4000K IP65 662mm	1	17	0	0	17.00	17.00	0.00	0.00
		oprawa awaryjna LED 2W, 190lm, rozsył dokłady			ORBIT SU LED AR 2W ST 1h NM	1	0	0	2	2.00	2.00	0.00	2.00
		oprawa ewakuacyjna kierunkowa, jednostronna, LED			PRIMOS SGN LED 1W ST 1h M	1	0	0	1	1.00	1.00	0.00	1.00
K-1.3	kommunikacja	oprawa hermetyczna LED 17W, 4000K, 2080lm, IP65	14.49		FIBRA LED 17W 4000K IP65 662mm	2	17	0	0	17.00	34.00	0.00	0.00
		oprawa awaryjna LED 2W, 190lm, rozsył dokłady			ORBIT SU LED AR 2W ST 1h NM	2	0	0	2	2.00	4.00	0.00	4.00
		oprawa ewakuacyjna kierunkowa, jednostronna, LED			PRIMOS SGN LED 1W ST 1h M	1	0	0	1	1.00	1.00	0.00	1.00
-1.6	szatnia	oprawa hermetyczna LED 30W, 4000K, 4110lm, IP65	3.93		FIBRA LED 30W 4000K IP65 662mm	1	30	0	0	30.00	30.00	0.00	0.00
-1.7	wc d	oprawa awaryjna LED 2W, 190lm, rozsył dokłady	2.99		ORBIT SU LED AR 2W ST 1h NM	1	0	0	2	2.00	2.00	0.00	2.00
-1.3	kolejownia	plafon LED 25W, 3000K IP65, 3070lm	22.38		MODENA LED 25W 3000K IP65, OPAL	1	25	0	0	25.00	25.00	0.00	0.00
		plafon LED 25W, 3000K IP65, 3070lm			MODENA LED 25W 3000K IP65, OPAL	1	25	0	0	25.00	25.00	0.00	0.00
PARTER													
0.1	szatnia - recepcja	plafon LED 17W, 3000K IP54, 2180lm	3.20		MODENA MINI LED 17W 3000K IP54,	1	17	0	0	17.00	17.00	0.00	0.00
		oprawa zwieszana LED 9.5W, 3000K, 1000lm, rozsył			ICONICA LED 9.5W 3000K	1	9.5	0	0	9.50	9.50	0.00	0.00
0.2	jadalnia	oprawa zwieszana LED 7W, 3000K, 650lm, rozsył	42.98		MERKURY CZARNIA KULKA 43109	30	7	0	0	7.00	210.00	0.00	0.00
		oprawa awaryjna LED 2W, 190lm, rozsył dokłady			ORBIT SU LED AR 2W ST 1h NM	2	0	0	2	2.00	4.00	0.00	4.00
0.3	kuchnia	oprawa ewakuacyjna kierunkowa, jednostronna, LED	22.56		PRIMOS SGN LED 1W ST 1h M	1	0	0	1	1.00	1.00	0.00	1.00
		oprawa hermetyczna LED 58W, 4000K, 6230lm, IP65			FIBRA LED 58W 4000K IP65 1272mm	4	58	0	0	58.00	232.00	0.00	0.00
		oprawa awaryjna LED 2W, 215lm, rozsył dokłady			OWA SU LED AP 2W AT 1h NM	2	0	0	2	2.00	4.00	0.00	4.00
0.4	zmywalnia	oprawa ewakuacyjna kierunkowa, jednostronna, LED	6.77		PRIMOS SGN LED 1W ST 1h M	1	0	0	1	1.00	1.00	0.00	1.00
		oprawa hermetyczna LED 58W, 4000K, 6230lm, IP65			FIBRA LED 58W 4000K IP65 1272mm	1	58	0	0	58.00	58.00	0.00	0.00
		oprawa awaryjna LED 2W, 215lm, rozsył dokłady			OWA SU LED AP 2W AT 1h NM	1	0	0	2	2.00	2.00	0.00	2.00
0.6	wc d	oprawa ewakuacyjna kierunkowa, jednostronna, LED	4.78		PRIMOS SGN LED 1W ST 1h M	1	0	0	1	1.00	1.00	0.00	1.00
0.7	wc m	plafon LED 17W, 3000K IP54, 2180lm	10.59		MODENA MINI LED 17W 3000K IP54,	2	17	0	0	17.00	34.00	0.00	0.00
0.8.1	kommunikacja	plafon LED 32W, 3000K, 2850lm, szerokostrumieniowy,	1.39		MODENA MINI LED 17W 3000K IP54,	4	17	0	0	17.00	68.00	0.00	0.00
0.8.2	łazienka	plafon LED 10W, 3000K IP54, 1100lm	2.91		FINESTRA LED 32W 4000K OPAL	1	32	0	0	32.00	32.00	0.00	0.00
		plafon LED 10W, 3000K IP54, 1100lm			MODENA MINI LED 10W 3000K IP54,	1	10	0	0	10.00	10.00	0.00	0.00
0.8.3	pokój	plafon LED 17W, 3000K IP54, 2180lm	12.89		MODENA MINI LED 17W 3000K IP54,	1	17	0	0	17.00	17.00	0.00	0.00
		plafon LED 32W, 3000K, 2850lm, szerokostrumieniowy,			FINESTRA LED 32W 4000K OPAL	1	32	0	0	32.00	32.00	0.00	0.00
		oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna			ZAMBIA 12W E27 CZARNIA 811A/1	1	12	0	0	12.00	12.00	0.00	0.00
		oprawa na burko, LED, 8W, 3000K czarna			ZAMBIA 8W E14 CZARNIA 811B/1	1	8	0	0	8.00	8.00	0.00	0.00
0.9.1	kommunikacja	plafon LED 32W, 3000K, 2850lm, szerokostrumieniowy,	3.90		FINESTRA LED 32W 4000K OPAL	1	32	0	0	32.00	32.00	0.00	0.00
0.9.2	łazienka	plafon LED 10W, 3000K IP54, 1100lm,	3.14		MODENA MINI LED 10W 3000K IP54,	1	10	0	0	10.00	10.00	0.00	0.00
		szerokostrumieniowy, montaż nł			OPAL								
0.9.3	pokój	plafon LED 17W, 3000K IP54, 2180lm,	11.29		MODENA MINI LED 17W 3000K IP54,	1	17	0	0	17.00	17.00	0.00	0.00
		szerokostrumieniowy, montaż nł			OPAL								
		plafon LED 32W, 3000K, 2850lm, szerokostrumieniowy,			FINESTRA LED 32W 4000K OPAL	1	32	0	0	32.00	32.00	0.00	0.00
		montaż nł, czarny			ZAMBIA 12W E27 CZARNIA 811A/1	1	12	0	0	12.00	12.00	0.00	0.00
		oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna			podłogowa								
		oprawa na burko, LED, 8W, 3000K czarna			ZAMBIA 8W E14 CZARNIA 811B/1	1	8	0	0	8.00	8.00	0.00	0.00
0.10.1	kommunikacja	plafon LED 32W, 3000K, 2850lm, szerokostrumieniowy,	2.09		FINESTRA LED 32W 4000K OPAL	1	32	0	0	32.00	32.00	0.00	0.00
0.10.2	łazienka	plafon LED 10W, 3000K IP54, 1100lm,	2.91		MODENA MINI LED 10W 3000K IP54,	1	10	0	0	10.00	10.00	0.00	0.00
		szerokostrumieniowy, montaż nł			OPAL								
		plafon LED 17W, 3000K IP54, 2180lm,			MODENA MINI LED 17W 3000K IP54,	1	17	0	0	17.00	17.00	0.00	0.00
		szerokostrumieniowy, montaż nł			OPAL								
0.10.3	pokój	plafon LED 32W, 3000K, 2850lm, szerokostrumieniowy,	12.59		FINESTRA LED 32W 4000K OPAL	1	32	0	0	32.00	32.00	0.00	0.00
		montaż nł, czarny			ZAMBIA 12W E27 CZARNIA 811A/1	1	12	0	0	12.00	12.00	0.00	0.00
		oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna			podłogowa								
		oprawa na burko, LED, 8W, 3000K czarna			ZAMBIA 8W E14 CZARNIA 811B/1	1	8	0	0	8.00	8.00	0.00	0.00
K.0.1	watrolap	plafon LED 17W, 3000K IP54, 2180lm,	3.96		MODENA MINI LED 17W 3000K IP54,	2	17	0	0	17.00	34.00	0.00	0.00
		oprawa awaryjna LED 2W, 190lm, rozsył dokłady			ORBIT SU LED AR 2W ST 1h NM	1	0	0	2	2.00	2.00	0.00	2.00
		szeroki, IP54, montaż nł, praca ciemna			PRIMOS SGN LED 1W ST 1h M	1	0	0	1	1.00	1.00	0.00	1.00
		oprawa ewakuacyjna kierunkowa, jednostronna, LED			1W, IP65, praca ciemna, montaż nł								

K.0.2	korytarz 1	14.66	oprawa awaryjna LED 5W, 3000m, rozsył dodatkowy szeroki, IP65, praca ciemna, montaż nt, do niskich temp TE	PRIMOS CLA LED CL 5W AT 1h NM	1	0	0	0	5	5,00	5,00	0,00	5,00
			plafon LED 17W 3000K IP54, 2180mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	5	17	0	0	0	17,00	85,00	0,00	0,00
			oprawa awaryjna LED 2W, 1900m, rozsył dodatkowy szeroki, IP54, praca ciemna, montaż nt	ORBIT SU LED AR 2W ST 1h NM	1	0	0	2	0	2,00	2,00	0,00	2,00
			oprawa awaryjna LED 2W, 2200m, rozsył asymetryczny, IP54, montaż ścienny, praca ciemna	ORBIT SU LED SD 2W ST 1h NM	1	0	0	0	2	2,00	2,00	0,00	2,00
			oprawa ewakuacyjna kierunkowa, jednosienna, LED 1W, IP65, praca ciemna, montaż nt	PRIMOS SGN LED 1W ST 1h M	1	0	0	0	1	1,00	1,00	0,00	1,00
K.0.3	korytarz 2	8.85	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	2	17	0	0	0	17,00	34,00	0,00	0,00
			oprawa awaryjna LED 2W, 1900m, rozsył dodatkowy szeroki, IP54, montaż nt, praca ciemna	ORBIT SU LED AR 2W ST 1h NM	1	0	0	0	2	2,00	2,00	0,00	2,00
			oprawa ewakuacyjna kierunkowa, jednosienna, LED 1W, IP65, praca ciemna, montaż nt	PRIMOS SGN LED 1W ST 1h M	1	0	0	0	1	1,00	1,00	0,00	1,00
M.0.1	waitrolap	5.56	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	3	17	0	0	0	17,00	51,00	0,00	0,00
			oprawa awaryjna LED 2W, 1900m, rozsył dodatkowy szeroki, IP54, montaż nt, praca ciemna	ORBIT SU LED AR 2W ST 1h NM	1	0	0	0	2	2,00	2,00	0,00	2,00
			oprawa ewakuacyjna kierunkowa, jednosienna, LED 1W, IP65, praca ciemna, montaż nt	PRIMOS SGN LED 1W ST 1h M	1	0	0	0	1	1,00	1,00	0,00	1,00
			oprawa awaryjna LED 5W, 3000m, rozsył dodatkowy szeroki, IP65, praca ciemna, montaż nt, do niskich temp TE	PRIMOS CLA LED CL 5W AT 1h NM	1	0	0	0	5	5,00	5,00	0,00	5,00
M.0.2	biuro	7.40	oprawa LED 35W 3000K, 4060mm, 1060mm, klosz opalowy, szerokostrumienowy, montaż nt	MONZA LED OPAL 35W 3000K	2	35	0	0	0	35,00	70,00	0,00	0,00
M.0.3	komunikacja	9.29	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	2	17	0	0	0	17,00	34,00	0,00	0,00

PIETRO

1.1.1	komunikacja	3.99	plafon LED 32W 3000K, 2850mm, szerokostrumienowy, montaż nt, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
1.1.2	łazienka	2.91	plafon LED 10W 3000K IP54, 1100mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 10W 3000K IP54, OPAL	1	10	0	0	0	10,00	10,00	0,00	0,00
			plafon LED 17W 3000K IP54, 2180mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	1	17	0	0	0	17,00	17,00	0,00	0,00
1.1.3	pokój 1	6.94	plafon LED 32W 3000K, 2850mm, szerokostrumienowy, montaż nt, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
			oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna	ZAMBIA 12W E27 CZARNA 811A/I	1	12	0	0	0	12,00	12,00	0,00	0,00
			oprawa na burko, LED, 8W, 3000K, czarna	ZAMBIA 8W E14 CZARNA 811B/I	1	8	0	0	0	8,00	8,00	0,00	0,00
1.2.1	komunikacja	4.19	plafon LED 32W 3000K, 2850mm, szerokostrumienowy, montaż nt, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
1.2.2	łazienka	2.91	plafon LED 10W 3000K IP54, 1100mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 10W 3000K IP54, OPAL	1	10	0	0	0	10,00	10,00	0,00	0,00
			plafon LED 17W 3000K IP54, 2180mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	1	17	0	0	0	17,00	17,00	0,00	0,00
1.2.3	pokój 2	7.12	plafon LED 32W 3000K, 2850mm, szerokostrumienowy, montaż nt, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
			oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna	ZAMBIA 12W E27 CZARNA 811A/I	1	12	0	0	0	12,00	12,00	0,00	0,00
			oprawa na burko, LED, 8W, 3000K, czarna	ZAMBIA 8W E14 CZARNA 811B/I	1	8	0	0	0	8,00	8,00	0,00	0,00
1.3.1	komunikacja	3.34	plafon LED 32W 3000K, 2850mm, szerokostrumienowy, montaż nt, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
1.3.2	łazienka	2.84	plafon LED 10W 3000K IP54, 1100mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 10W 3000K IP54, OPAL	1	10	0	0	0	10,00	10,00	0,00	0,00
			plafon LED 17W 3000K IP54, 2180mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	1	17	0	0	0	17,00	17,00	0,00	0,00
1.3.3	pokój 3	10.02	plafon LED 32W 3000K, 2850mm, szerokostrumienowy, montaż nt, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
			oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna	ZAMBIA 12W E27 CZARNA 811A/I	1	12	0	0	0	12,00	12,00	0,00	0,00
			oprawa na burko, LED, 8W, 3000K, czarna	ZAMBIA 8W E14 CZARNA 811B/I	1	8	0	0	0	8,00	8,00	0,00	0,00
1.4.1	komunikacja	2.74	plafon LED 32W 3000K, 2850mm, szerokostrumienowy, montaż nt, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
1.4.2	łazienka	3.11	plafon LED 10W 3000K IP54, 1100mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 10W 3000K IP54, OPAL	1	10	0	0	0	10,00	10,00	0,00	0,00
			plafon LED 17W 3000K IP54, 2180mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	1	17	0	0	0	17,00	17,00	0,00	0,00
1.4.3	pokój 4	10.05	plafon LED 32W 3000K, 2850mm, szerokostrumienowy, montaż nt, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
			oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna	ZAMBIA 12W E27 CZARNA 811A/I	1	12	0	0	0	12,00	12,00	0,00	0,00
			oprawa na burko, LED, 8W, 3000K, czarna	ZAMBIA 8W E14 CZARNA 811B/I	1	8	0	0	0	8,00	8,00	0,00	0,00
1.5.2	łazienka	2.97	plafon LED 10W 3000K IP54, 1100mm, szerokostrumienowy, montaż nt	MODENA MINI LED 10W 3000K IP54, OPAL	1	10	0	0	0	10,00	10,00	0,00	0,00

1.5.3	pokoje 5	8,02	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180m, szerokości uniemożliwia montaż nł, czarny	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	1	17	0	0	17,00	17,00	0,00	0,00
			montaż nł, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
			oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna	ZAMBIA 12W E27 CZARNA 811A/1	1	12	0	0	12,00	12,00	0,00	0,00
			oprawa na biurko, LED, 8W, 3000K czarna	ZAMBIA 8W E14 CZARNA 811B/1	1	8	0	0	8,00	8,00	0,00	0,00
1.6	aneks kuchenny	7,64	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	2	17	0	0	17,00	34,00	0,00	0,00
K.1.1	korytarz	9,21	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	4	17	0	0	17,00	68,00	0,00	0,00
			oprawa awaryjna LED 2W, 220m, rozsył korytarzowy wstępnego IP54, montaż nł, pułca ciemna	ORBIT SU LED RP 2W ST 1h NM	1	0	2	0	2,00	2,00	0,00	2,00
			oprawa awaryjna LED 2W, 220m, rozsył asymetryczny, IP54, montaż ścienny, pułca ciemna	ORBIT SU LED SD 2W ST 1h NM	1	0	2	0	2,00	2,00	0,00	2,00
			oprawa ewakuacyjna szerokowa, dwustronna, LED 1W, 1000K, rozsył	PROFLIGHT SGN DS 1W ST 1h M	1	0	1	0	1,00	1,00	0,00	1,00
M.1.1	korytarz	9,46	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	2	17	0	0	17,00	34,00	0,00	0,00
M.1.2	łazienka	4,57	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	2	17	0	0	17,00	34,00	0,00	0,00
M.1.3	korytarz	10,21	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	2	17	0	0	17,00	34,00	0,00	0,00
M.1.4	pokoje 1	24,06	żarówka LED 8W E14	LD-SMDC37-70	3	8	0	0	8,00	24,00	0,00	0,00
M.1.5	aneks kuchenny	10,01	żarówka LED 8W E14	LD-SMDC37-70	2	8	0	0	8,00	16,00	0,00	0,00
M.1.6	pokoje 2	17,91	żarówka LED 10W E27	LD-PC3A60-10W	4	10	0	0	10,00	40,00	0,00	0,00
M.1.7	pokoje 3	14,77	żarówka LED 10W E27	LD-PC3A60-10W	2	10	0	0	10,00	20,00	0,00	0,00

PODDASZE

2.1.1	komunikacja	1,82	plafon LED 32W 3000K, 2850m, szerokości uniemożliwia montaż nł	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
2.1.2	łazienka	2,91	plafon LED 10W 3000K IP54, 1100m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 10W 3000K IP54, OPAL	1	10	0	0	10,00	10,00	0,00	0,00
2.1.3	pokoje	10,57	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	1	17	0	0	17,00	17,00	0,00	0,00
			plafon LED 32W 3000K, 2850m, szerokości uniemożliwia montaż nł, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
			oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna	ZAMBIA 12W E27 CZARNA 811A/1	1	12	0	0	12,00	12,00	0,00	0,00
2.2	pokoje	13,76	plafon LED 10W 3000K IP54, 1100m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 10W 3000K IP54, OPAL	1	10	0	0	10,00	10,00	0,00	0,00
2.2.1	łazienka	2,92	plafon LED 10W 3000K IP54, 1100m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 10W 3000K IP54, OPAL	1	10	0	0	10,00	10,00	0,00	0,00
2.2.2	pokoje	13,76	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180m, szerokości uniemożliwia montaż nł, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	2	32	0	0	32,00	64,00	0,00	0,00
			oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna	ZAMBIA 12W E27 CZARNA 811A/1	1	12	0	0	12,00	12,00	0,00	0,00
			oprawa na biurko, LED, 8W, 3000K czarna	ZAMBIA 8W E14 CZARNA 811B/1	1	8	0	0	8,00	8,00	0,00	0,00
2.3	pokoje	8,94	plafon LED 32W 3000K, 2850m, szerokości uniemożliwia montaż nł, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	1	32	0	0	32,00	32,00	0,00	0,00
			oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna	ZAMBIA 12W E27 CZARNA 811A/1	1	12	0	0	12,00	12,00	0,00	0,00
			oprawa na biurko, LED, 8W, 3000K czarna	ZAMBIA 8W E14 CZARNA 811B/1	1	8	0	0	8,00	8,00	0,00	0,00
2.3.2	łazienka	2,91	plafon LED 10W 3000K IP54, 1100m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 10W 3000K IP54, OPAL	1	10	0	0	10,00	10,00	0,00	0,00
			plafon LED 17W 3000K IP54, 2180m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	1	17	0	0	17,00	17,00	0,00	0,00
2.4	pokoje	11,71	plafon LED 32W 3000K, 2850m, szerokości uniemożliwia montaż nł, czarny	FINESTRA LED 32W 4000K OPAL 407x407mm czarna	2	32	0	0	32,00	64,00	0,00	0,00
			oprawa podłogowa LED, 12W, 3000K, czarna	ZAMBIA 12W E27 CZARNA 811A/1	1	12	0	0	12,00	12,00	0,00	0,00
			oprawa na biurko, LED, 8W, 3000K czarna	ZAMBIA 8W E14 CZARNA 811B/1	1	8	0	0	8,00	8,00	0,00	0,00
2.4.2	łazienka	2,37	plafon LED 10W 3000K IP54, 1100m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 10W 3000K IP54, OPAL	1	10	0	0	10,00	10,00	0,00	0,00
			plafon LED 17W 3000K IP54, 2180m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	1	17	0	0	17,00	17,00	0,00	0,00
K.2.1	korytarz	14,83	plafon LED 17W 3000K IP54, 2180m, szerokości uniemożliwia montaż nł	MODENA MINI LED 17W 3000K IP54, OPAL	3	17	0	0	17,00	51,00	0,00	0,00
			oprawa awaryjna LED 2W, 220m, rozsył korytarzowy wstępnego IP54, montaż nł, pułca ciemna	ORBIT SU LED RP 2W ST 1h NM	1	0	2	0	2,00	2,00	0,00	2,00
			oprawa ewakuacyjna szerokowa, dwustronna, LED 1W, 1000K, rozsył	PROFLIGHT SGN DS 1W ST 1h M	1	0	1	0	1,00	1,00	0,00	1,00

SUMA: 546,53 m2

3 002,50 W

0,00 W

58,00 W

Strefa	A [m ²]	P _n [W]	P _{pc} [W]	P _{em} [W]
Pomieszczenia użyteczności publicznej	446.25	2 767	0.00	58.00
Pomieszczenia mieszkalne	100.28	236	0.00	0.00
SUMA:	546.53 m2	3 002.50 W	0.00 W	58.00 W

6. Obliczenia

83

PRZED MODERNIZACJĄ

Strefa	A	P _n	P _{pc}	P _{em}	t _D	t _N	t _o	t _y	t _{em}	F _c	F _O	F _D	W _L	W _P	W
Pomieszczenia użytkowności publicznej	375,3	6 172	0	18	-	-	1800	8760	0	1	1	1	11 110	0	11 110
Pomieszczenia mieszkalne	168,1	1 750	0	0	-	-	1100	8760	0	1	1	1	1 925	0	1 925
SUMA:	543,4	7 922												SUMA:	13 035
													LENI	24,0	kWh/(m ² x rok)
													PN	14,6	W/m ²

PO MODERNIZACJI

Strefa	A	P _n	P _{pc}	P _{em}	t _D	t _N	t _o	t _y	t _{em}	F _c	F _O	F _D	W _L	W _P	W
Pomieszczenia użytkowności publicznej	446,3	2 767	0	58	-	-	1800	8760	0	1	1	1	4 980	0	4 980
Pomieszczenia mieszkalne	100,3	236	0	0	-	-	1100	8760	0	1	1	1	260	0	260
SUMA:	546,5	3 003												SUMA:	5 239
													LENI	9,6	kWh/(m ² x rok)
													PN	5,5	W/m ²

Zestawienie efektu ekologicznego i ekonomicznego w wyniku realizacji usprawnienia

Rozpatruje się 1 wariant wymiany oświetlenia wbudowanego.

Wariant I - zakłada zmianę źródeł światła, wymianę instalacji elektrycznej i zasilanie z sieci elektroenergetycznej

L.p.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Po modernizacji oświetlenia ogólnego Wariant I
1	Oświetlenie pomieszczeń – całkowita moc zainstalowana	W	7 922	3 003
2	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia	h / rok	1 800	1 800
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh / rok	13 034,6	5 239,3
4	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	zł / rok	5 866	2 358
5	Koszt wymiany źródeł	zł/rok	436	46
6	Roczna oszczędność energii	kWh / rok	-	7 795
7	Czas życia	h	8 000	50 000
8	Roczna oszczędność kosztów użytkowania oświetlenia uwzględniająca wymianę źródeł	zł / rok	-	3 898
9	Koszt inwestycji (wymiany opraw oświetleniowych) z uwzględnieniem dostawy i montażu opraw	zł	-	88 560
10	Oszczędność energii	%	60%	
11	Oszczędność energii	GJ/rok	28,06	
12	Czas zwrotu inwestycji	lata	-	22,7

Uwagi:

- 1 cenę energii elektrycznej przyjęto na poziomie 0,45 zł / kWh

Załącznik Nr 7

Obliczenia energii pierwotnej i emisji CO₂

Obliczenia energii pierwotne wi

Ek

Ep=wi x Ek

Energia na potrzeby ogrzewania i wytwarzania c.w.u.

Opis	wi	Qk [GJ/rok]	Qp [GJ/rok]
Przed modernizacją c.o. + c.w.u. - kocioł na drewno	0,2	821,4	164,28
Przed modernizacją c.w.u. (kolektory słoneczne)	0	28,8	0
Łącznie przed modernizacją		850,2	164,28
Po modernizacji c.o. + c.w.u. - kocioł na drewno	0,2	586,46	117,29
Po modernizacji c.w.u. - pompa ciepła	3	25,10	75,29
Po modernizacji c.w.u. - kolektory słoneczne	0	28,8	0
Łącznie po modernizacji		640,35858	192,59

Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia

Opis	wi	Qk	Qp
Przed modernizacją	3	46,92	140,76
Po modernizacji	3	18,86	56,58

Łącznie	Energia pierwotna		Redukcja Qp
		GJ/rok	MWh/rok
Przed modernizacją	Qp	305,04	84,73401
Po modernizacji		249,17	69,21282
Różnica		55,88	15,52119
			18,32%

Obliczenia emisji CO2

Opis	Wskaźnik emisji We drewno	Wskaźnik emisji We energia	Emisja CO2 E = WE * QK	Redukcja emisji
ciepło	kg/GJ	Mg/MWh	Mg/rok	
przed modernizacją	0		0	
c.w.u z pompy ciepła				
po modernizacji	0	0,781	5,44	
Redukcja emisji				-5,44
energia elektryczna			Emisja w Mg/rok	
przed modernizacją		0,781	10,18	
		0,781	4,09	
po modernizacji				
Łącznie		przed	10,18	
		po	9,54	
			Redukcja CO2	6,31%
				0,64

Emisji CO2 ze spalania biomasy (drewna opałowego i odpadów pochodzenia drzewnego, odpadów komunalnych biogenicznych i biogazu) nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami Wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC. Podejście to jest równoważne stosowaniu zerowego wskaźnika emisji dla biomasy

Wyznaczanie udziału odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową w budynku lub części budynku

Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową wyznacza się według wzoru:

$$U_{oze} = (Q_{kH, oze} + Q_{kw, oze} + Q_{kc, oze} + Q_{kL, oze} + E_{pom, oze}) / Q_k \cdot 100\%$$

gdzie:

$Q_{kH, oze}$	- roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku
$Q_{kw, oze}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku
$Q_{kC, oze}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku
$Q_{kL, oze}$	roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku
$E_{el, pom, oze}$	roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku lub
Q_k	roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla

1. Stan po modernizacji - udział OZE pompa ciepła

*) W przypadku pomp ciepła o wartości $\eta_{H,g}$ większej od 1 wyznacza się według wzoru:

$$Q_{k,woze} = Q_{kw}(1 - 1/\eta_{w,g})$$

zatem:

$$Q_{kw, oze} = 65,64$$

$$U_{oze} = 11,41\%$$

$$\text{istniejące wytwarzanie energii z instalacji solarnej} = 28,8 \text{ GJ}$$

$$\text{Łączny udział OZE po termomodernizacji} = 16,42\%$$