

Audyt efektywności energetycznej



NAZWA OBIEKTU: Budynek Przedszkola

ADRES: Gdańska, 19

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 83-212, Bobowo

NAZWA INWESTORA: Urząd Gminy w Bobowie

ADRES: Gdańska, 12

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 83-212, Bobowo

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Usługi Audytowe

ADRES: Słupia, 22

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 09-227, Szczutowo

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż.	Łukasz Lazarowski	16493	15.12.2024
mgr	Hubert Zalewski – wykonanie obliczeń cieplnych		
Bobowo, 18.12.2024			

2. Karta audytu efektywności energetycznej

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		18-12-2024	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:	Termomodernizacja obejmuje wymianę źródła ciepła na pompę ciepła, modernizację instalacji C.O., modernizację instalacji C.W.U. wraz z podłączeniem instalacji C.W.U. do pompy ciepła, docieplenie przegród zewnętrznych budynku wraz z wymianą okiem i drzwi zewnętrznych, instalację wentylacji z odzyskiem, a także modernizację oświetlenia.		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):	Termomodernizacja obejmuje wymianę źródła ciepła na pompę ciepła, modernizację instalacji C.O., modernizację instalacji C.W.U. wraz z podłączeniem instalacji C.W.U. do pompy ciepła, docieplenie przegród zewnętrznych budynku wraz z wymianą okiem i drzwi zewnętrznych, instalację wentylacji z odzyskiem, a także modernizację oświetlenia.		
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane/zostało zrealizowane* przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa):	Urząd Gminy w Bobowie Gdańska 12 Bobowo 83-212 POMORSKIE		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:	
30-06-2026	-	25	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **	82923,07	kWh/rok	7,13 toe/rok
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **	96490,07	kWh/rok	8,30 toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***	-	kWh/rok	- toe/rok
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***	-	kWh/rok	- toe/rok
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i nazwisko:	Łukasz Lazarowski		
Nr telefonu:	796 495 298		
Podpis:			

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1.	Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm
4.	Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
7.	Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii
8.	Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej

3.2. Normy techniczne

1.	PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2.	PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3.	PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4.	PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5.	PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6.	PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
7.	PN-EN 15193:2010 - Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1.	Dokumentacja techniczna
2.	Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1.	Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej i inwentaryzacji obiektu
2.	Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD Audyt

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	inna	
Kubatura budynku	606,11	m ³
Kubatura ogrzewania	606,11	m ³
Powierzchnia netto budynku	249,90	m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	0,00	m ²
Współczynnik kształtu	0,68	m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	183,54	m ²
Ilość mieszkań	0,00	
Ilość mieszkańców	20,00	

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu efektywności energetycznej.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Przegroda	Wsp. U	Jednostka
Ściana zewnętrzna 1	1,35	W/(m ² ·K)
Podłoga na gruncie	1,39	W/(m ² ·K)
Stropodach	2,36	W/(m ² ·K)
Ściana wewnętrzna 1	1,20	W/(m ² ·K)
Ściana zewnętrzna 2	0,75	W/(m ² ·K)
Strop nad parterem wewnętrzny	2,50	W/(m ² ·K)
Ściana wewnętrzna 1	0,42	W/(m ² ·K)
Strop nad piwnicą wewnętrzny	2,93	W/(m ² ·K)
Stropodach	1,71	W/(m ² ·K)
Ściana na gruncie	1,43	W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne 3	2,10	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 11	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 10	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 1	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 8	3,00	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 7	3,00	W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne 2	2,10	W/(m ² ·K)

Drzwi zewnętrzne 4	2,10	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 2	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 3	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 12	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 9	3,00	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 5	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 4	1,80	W/(m ² ·K)
Okno zewnętrzne 6	3,00	W/(m ² ·K)
Drzwi zewnętrzne 1	3,00	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	97,41	161,12
Opłata za 1 MW mocy zamówionej [zł/MW·m-c]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	0,00	0,00
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	277,80	161,12
Opłata za 1 MW mocy zamówionej [zł/MW·m-c]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	0,00	0,00
Energia elektryczna	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 kWh zł/kWh	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł/m-c]	0,00	0,00

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł na paliwo stałe 100%		
Wytwarzanie	Paliwo - węgiel kamienny Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r.	$\eta_{H,g} = 0,820$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w	Bez przerw	$w_d = 1,000$

okresie doby		
Sprawność całkowita systemu grzewczego		$\eta_{H,tot} = 0,577$
Informacje uzupełniające:	...	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		... [MW]

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Elektryczny podgrzewacz przepływowy 50%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u.		$\eta_{W,tot} = 0,990$

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny 50%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u.		$\eta_{W,tot} = 0,816$
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		... [MW]

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	606,11
Krotność wymian powietrza	1,00

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Źródło światła	Źródło światła
Metoda obliczeń	Wymiana opraw oświetleniowych lub źródeł światła
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła)	1624,00[W]

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna 1	Przegroda posiada niewystarczającą izolację termiczną, w celu ograniczenia strat ciepłych zakłada się docieplenie przegrody zgodnie z aktualnymi wymaganiami budowlanymi. Obecnie przegroda posiada izolację 5 cm styropianu.
Podłoga na gruncie	Bez zmian
Stropodach	Przegroda wymaga docieplenia celem ograniczenia strat ciepłych budynku
Ściana wewnętrzna 1	Bez zmian
Ściana zewnętrzna 2	Przegroda posiada niewystarczającą izolację termiczną, w celu ograniczenia strat ciepłych zakłada się docieplenie przegrody zgodnie z aktualnymi wymaganiami budowlanymi. Obecnie przegroda posiada izolację 5 cm styropianu.
Strop nad parterem wewnętrzny	Bez zmian
Ściana wewnętrzna 1	Bez zmian
Strop nad piwnicą wewnętrzny	Bez zmian
Stropodach	Przegroda wymaga docieplenia celem ograniczenia strat ciepłych budynku
Ściana na gruncie	Przegroda wymaga modernizacji w celu ograniczenia strat ciepłych. Zakłada się docieplenie przegrody zgodnie z aktualnymi wymaganiami budowlanymi.
Modernizacja grupy przegród "okna"	Stolarka wymaga modernizacji celem ograniczenia strat ciepłych budynku
Modernizacja grupy przegród "okna"	Stolarka wymaga modernizacji celem ograniczenia strat ciepłych budynku
Modernizacja grupy przegród "drzwi"	Stolarka wymaga modernizacji celem ograniczenia strat ciepłych budynku
Modernizacja grupy przegród "drzwi"	Stolarka wymaga modernizacji celem ograniczenia strat ciepłych budynku
Urządzenia i sprzęt	Bez zmian
Oświetlenie wbudowane Źródło światła	Obecne źródło światła stanowią stare i wyeksploatowane oprawy jarzeniowe
System grzewczy	Obecne źródło ciepła stanowi stary i wyeksploatowany kocioł na paliwo stałe
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Obecne źródło C.W.U. stanowią elektryczne podgrzewacze przepływowe oraz dwa elektryczne podgrzewacze akumulacyjne

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, $\lambda = 0,05000$ [W/(m·K)]; Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, $\lambda = 0,05000$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	124,22 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	124,22 m ²	
Stopniodni: 3219,37 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	97,41	161,12	161,12
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	32	34
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,714	0,143	0,135
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,58	6,98	7,38
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	6,40	6,80
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	59,23	4,95	4,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0081	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	4972,78	5015,97
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	200,00	220,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	30559,13	33615,04
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,15	6,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 30559,13 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,15 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 32 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie stropodachu poprzez wdmuchiwanie granulatu wełny w pustą przestrzeń w stropodachu wraz z pracami towarzyszącymi

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)]; Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	12,62 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	12,62 m ²	
Stopniodni: 3219,37 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	97,41	161,12	161,12
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	24	26
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,362	0,141	0,131
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,42	7,09	7,65
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	6,67	7,22
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	8,29	0,49	0,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0011	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	727,72	733,52
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	320,00	350,00
Koszty realizacji usprawnienia N_U zł	---	4965,66	5431,19
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	6,82	7,40

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4965,66 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,82 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie dachu płaskiego z zastosowaniem styropapy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)]; Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	44,74 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	44,74 m ²	
Stopniodni: 3219,37 dzień·K/rok	$t_{w0} = 8,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	97,41	161,12	161,12
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m·c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m·c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	12	14
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,426	0,219	0,192
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,70	4,57	5,22
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,87	4,52
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	17,74	2,72	2,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0017	0,0003	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1289,81	1344,04
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	450,00	470,00
Koszty realizacji usprawnienia N_U zł	---	24765,80	25866,51
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	19,20	19,25

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 24765,80 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym wraz z wykonaniem wykopów

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)]; Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	79,04 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	79,04 m ²	
Stopniodni: 3219,37 dzień·K/rok	$t_{w0} = 8,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	97,41	161,12	161,12
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m·c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m·c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	5	7
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,349	0,425	0,333
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,74	2,35	3,00
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	1,61	2,26
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	29,65	9,34	7,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0028	0,0009	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1383,89	1707,53
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	350,00	390,00
Koszty realizacji usprawnienia N_U zł	---	34027,84	37916,74
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	24,59	22,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 34027,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,59 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 5 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym wraz z pracami towarzyszącymi

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 2		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)]; Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,03100$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	258,77 m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	258,77 m ²	
Stopniodni: 3219,37 dzień·K/rok	$t_{w0} = 20,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	97,41	161,12
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m·c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m·c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,753	0,171
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,33	5,84
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,52
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	54,20	12,32
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0074	0,0017
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3295,54
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	350,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	111399,24
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	33,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 111399,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 33,80 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym wraz z pracami towarzyszącymi

6.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	125,32 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	7,40 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	7,40 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	7,40 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3597,30 dzień·K/rok	$\theta_i = 20,00$ °C	$\theta_e = -16,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	97,41	161,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik c _m		---	---
Współczynnik c _r		---	---
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,61	2,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0029	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1570,81
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10915,02
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	11995,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 22910,02 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,58 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	412,79 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	21,88 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	21,88 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	21,88 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3251,51 dzień·K/rok	$\theta_i = 18,57 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\theta_e = -16,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ zł/GJ	97,41	161,12	161,12
Opłata za 1 MW zł/(MW·m·c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m·c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,35	---	---
Współczynnik c _r	1,20	---	---
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,800	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	45,08	5,64	5,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0079	0,0029	0,0028
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	3482,95	3582,01
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	1200,00	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	32300,05	40375,06
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	35467,00	35467,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	19,46	21,17

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 67767,05 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,46 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	61,65 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	6,85 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	6,85 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	6,85 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3597,30 dzień·K/rok	θi = 20,00 °C	θe = -16,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	97,41	161,12	161,12
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	---	---
Współczynnik c _r		1,20	---	---
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,100	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,26	2,81	2,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0015	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1131,84	1200,49
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2500,00	2700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	21076,05	22762,13
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	11103,00	11103,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,43	28,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 33865,13 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,21 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,10

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji		
Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'		
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V	6,35 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją	1,05 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji	1,05 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów	1,05 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru	Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący	Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 693,30 dzień·K/rok	$\theta_i = 8,00$ °C	$\theta_e = -16,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	97,41	161,12	161,12
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	---	---
Współczynnik c _r		1,20	---	---
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	1,300	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,54	0,08	0,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	38,93	40,96
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	2500,00	2700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3228,75	3487,05
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	1702,00	1702,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	126,65	126,69

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego: Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4930,75 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 126,65 lat
Modernizacja systemu wentylacji U= 1,30
Informacje uzupełniające: Wymiana stolarki na nową wraz z wykonaniem wentylacji z odzyskiem

6.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1. Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_W	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_W	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	195,30	195,30
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,97	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0,92	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	6,61	3,34
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	0,00	0,00

6.3.2. Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	277,80	161,12
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	1297,44
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	43050,00
SPBT	[lat]	---	33,18

6.3.3. Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja instalacji C.W.U. wraz z podłączeniem C.W.U. do pompy ciepła i montażem zbiornika C.W.U.	43050,00
---	---
Suma:	43050,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż pompy ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji C.W.U.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż zasobnika C.W.U.

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż pompy ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji C.W.U.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż zasobnika C.W.U.

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	97,41	161,12
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	172,46	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0309	
Sprawność systemu grzewczego	0,577	1,915
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	15316,43
Koszt modernizacji [zł]	---	141450,00
SPBT [lat]	---	9,24

Informacje uzupełniające:

Obecne źródło ciepła stanowi stary i wyeksploatowany kocioł na paliwo stałe

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	2,600
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	0,930
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950

Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	1,915
--	-------

6.4.3. Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż pompy ciepła wraz z wymianą instalacji C.O. oraz montażem zbiornika C.O.	141450,00
Suma:	141450,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż pompy ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji ogrzewczej
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż zasobnika ciepła
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Montaż pompy ciepła pozwoli na wprowadzenie przerw w ciągu doby

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż pompy ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji ogrzewczej
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Montaż zasobnika ciepła
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Montaż pompy ciepła pozwoli na wprowadzenie przerw w ciągu doby

6.5. Ocena opłacalności wymiany instalacji oświetlenia wbudowanego

6.5.1. Źródło światła: Źródło światła

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	1624,00	786,00
Czas użytkowania źródła światła t_u	[h]	2000,00	2000,00
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{KL}	[kWh/rok]	3248,00	1572,00
Roczne oszczędności energii końcowej po wymianie systemu oświetlenia ΔQ_{KL}	[GJ/rok]	6,03	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	1,10	1,10
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii	[zł/rok]	1843,60	

elektrycznej na potrzeby oświetlenia ΔO_k		
Koszt wymiany oświetlenia N_U	[zł]	20500,00
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	11,12

Informacje uzupełniające:

Obecne źródło światła stanowią stare i wyeksploatowane oprawy jarzeniowe

7. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć dotyczących modernizacji systemu ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia i urządzeń

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13	6,15
2	Modernizacja przegrody Stropodach	4965,66	6,82
3	Wymiana oświetlenia: Źródło światła	20500,00	11,12
4	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	22910,02	14,58
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24765,80	19,20
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	67767,05	19,46
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1	34027,84	24,59
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33865,13	28,21
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00	33,18
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 2	111399,24	33,80
11	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	4930,75	126,65
12	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00	9,24

7.2. Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13
2	Modernizacja przegrody Stropodach	4965,66
3	Wymiana oświetlenia: Źródło światła	20500,00
4	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	22910,02
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24765,80
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	67767,05
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1	34027,84
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33865,13
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 2	111399,24
11	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	4930,75
12	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34

14	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		660555,96

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13
2	Modernizacja przegrody Stropodach	4965,66
3	Wymiana oświetlenia: Źródło światła	20500,00
4	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	22910,02
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24765,80
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	67767,05
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1	34027,84
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33865,13
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 2	111399,24
11	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34
13	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		655625,21

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13
2	Modernizacja przegrody Stropodach	4965,66
3	Wymiana oświetlenia: Źródło światła	20500,00
4	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	22910,02
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24765,80
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	67767,05
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1	34027,84
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33865,13
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	43050,00
10	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34
12	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		544225,97

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13
2	Modernizacja przegrody Stropodach	4965,66
3	Wymiana oświetlenia: Źródło światła	20500,00
4	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	22910,02
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24765,80
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	67767,05
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1	34027,84
8	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	33865,13
9	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34
11	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		501175,97

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13
2	Modernizacja przegrody Stropodach	4965,66
3	Wymiana oświetlenia: Źródło światła	20500,00
4	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	22910,02
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24765,80
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	67767,05
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1	34027,84
8	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34
10	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		467310,84

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13
2	Modernizacja przegrody Stropodach	4965,66
3	Wymiana oświetlenia: Źródło światła	20500,00

4	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	22910,02
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24765,80
6	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	67767,05
7	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34
9	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		433283,00

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13
2	Modernizacja przegrody Stropodach	4965,66
3	Wymiana oświetlenia: Źródło światła	20500,00
4	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	22910,02
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	24765,80
6	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34
8	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		365515,95

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13
2	Modernizacja przegrody Stropodach	4965,66
3	Wymiana oświetlenia: Źródło światła	20500,00
4	Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	22910,02
5	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34
7	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		340750,15

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13
2	Modernizacja przegrody Stropodach	4965,66

3	Wymiana oświetlenia: Źródło światła	20500,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34
6	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		317840,13

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13
2	Modernizacja przegrody Stropodach	4965,66
3	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34
5	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		297340,13

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stropodach	30559,13
2	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34
4	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		292374,47

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	141450,00
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2039,34
3	Modernizacja instalacji elektrycznej	118326,00
Całkowity koszt		261815,34

7.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Średnioroczna oszczędność energii końcowej [GJ/rok]	Tony oleju ekwiwalentnego [toe/rok]	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej [GJ/rok]	Tony oleju ekwiwalentnego [toe/rok]	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ [ton/rok]	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]
1	298,52	7,13	347,36	8,30	29,72	660555,96	30707,18
2	298,32	7,13	347,16	8,29	29,70	655625,21	30675,04
3	279,42	6,67	328,26	7,84	28,26	544225,97	27629,66

4	276,15	6,60	315,08	7,53	27,26	501175,97	26332,22
5	275,23	6,57	314,16	7,50	27,19	467310,84	26183,86
6	265,24	6,34	304,17	7,26	26,43	433283,00	24574,29
7	262,51	6,27	301,43	7,20	26,22	365515,95	24132,92
8	260,94	6,23	299,86	7,16	26,10	340750,15	23880,55
9	251,44	6,01	290,37	6,94	25,38	317840,13	22350,08
10	245,41	5,86	275,28	6,57	24,23	297340,13	20506,48
11	241,42	5,77	271,29	6,48	23,93	292374,47	19863,36
12	213,20	5,09	243,07	5,81	21,78	261815,34	15316,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1

7.4. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowany koszt całkowity	660555,96	zł
Roczne oszczędności kosztów energii	30707,18	zł/rok
Średnioroczna oszczędność energii końcowej	298,52	GJ/rok
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	347,36	GJ/rok
Redukcja emisji CO ₂	29,72	ton/rok

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, proponowanego do realizacji

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 32 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 80

Uwagi:

Docieplenie stropodachu poprzez wdmuchiwanie granulatu wełny w pustą przestrzeń w stropodachu wraz z pracami towarzyszącymi

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH

Uwagi:

Docieplenie dachu płaskiego z zastosowaniem styropapy

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym wraz z wykonaniem wykopów

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 1**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 5 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym wraz z pracami towarzyszącymi

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna 2**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm
Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM
Uwagi:
Docieplenie ścian zewnętrznych styropianem grafitowym wraz z pracami towarzyszącymi

O1

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki:
Uwagi:
...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki:
Uwagi:
...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa 1" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,100 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki:
Uwagi:
...

O4

Usprawnienie: **Modernizacja grupy przegród "Nowa grupa" Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**
Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)
Wymagany typ stolarki:
Uwagi:
Wymiana stolarki na nową wraz z wykonaniem wentylacji z odzyskiem

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacja instalacji C.W.U. wraz z podłączeniem C.W.U. do pompy ciepła i montażem zbiornika C.W.U.

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż pompy ciepła wraz z wymianą instalacji C.O. oraz montażem zbiornika C.O.

Uwagi:

Obecne źródło ciepła stanowi stary i wyeksploatowany kocioł na paliwo stałe

Wymiana oświetlenia: Źródło światła

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Obecne źródło światła stanowią stare i wyeksploatowane oprawy jarzeniowe

Uwagi:

...

Obecne źródło światła stanowią stare i wyeksploatowane oprawy jarzeniowe

Montaż nowych opraw typu LED

Emisja Przed

Emisja po

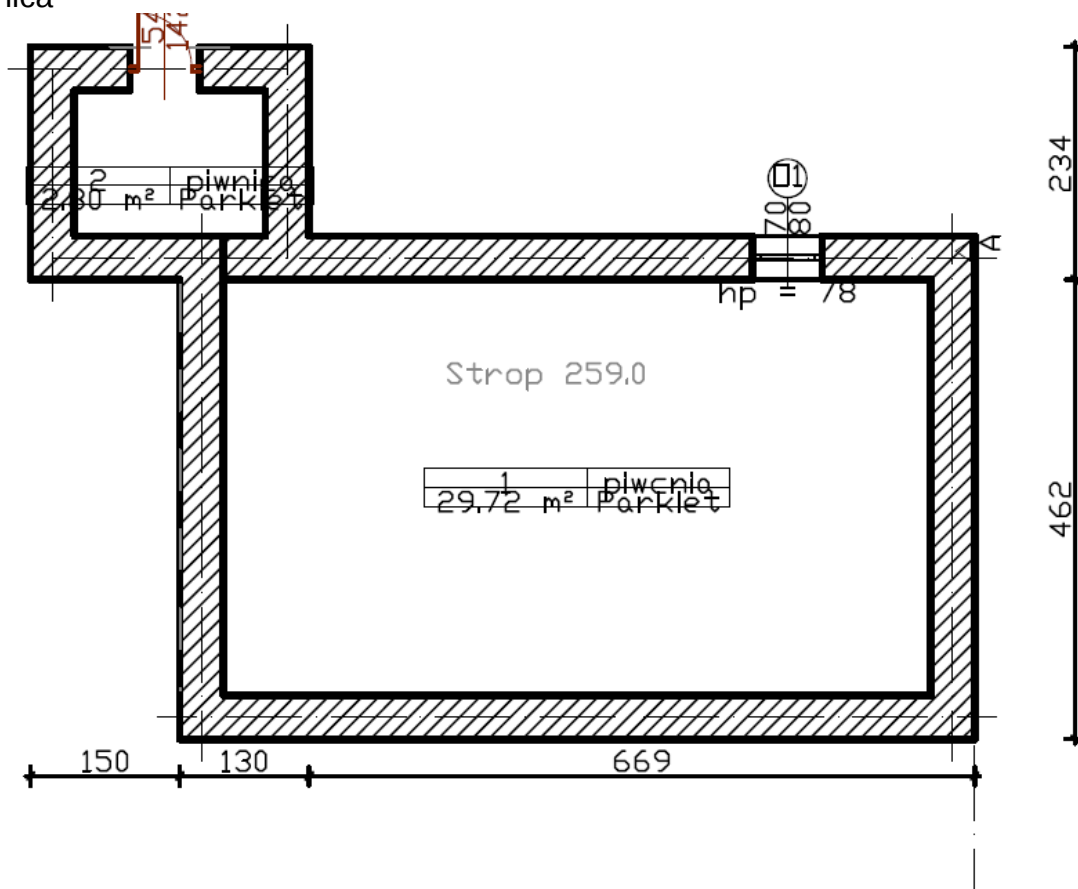
Oszczędność

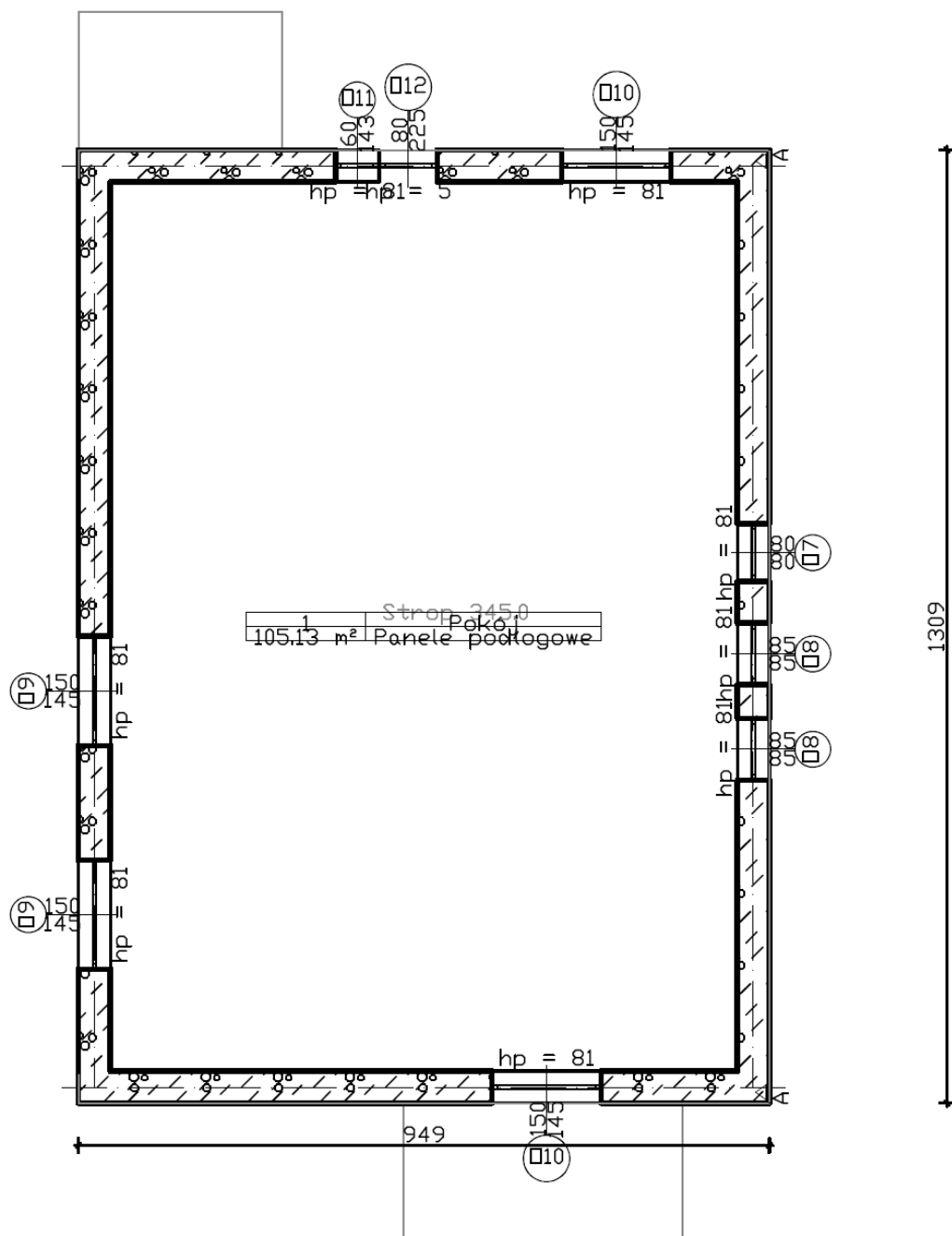
Tabela podsumowująca

Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych CO2/rok	29,72 ton CO2	
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	81 247,22 kWh/rok	81,247 MWh/rok
Ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej	96 490,07 kWh/rok	96,49 MWh/rok
Ilość zaoszczędzonej energii końcowej	82 923,07 kWh/rok	82,923 MWh/rok

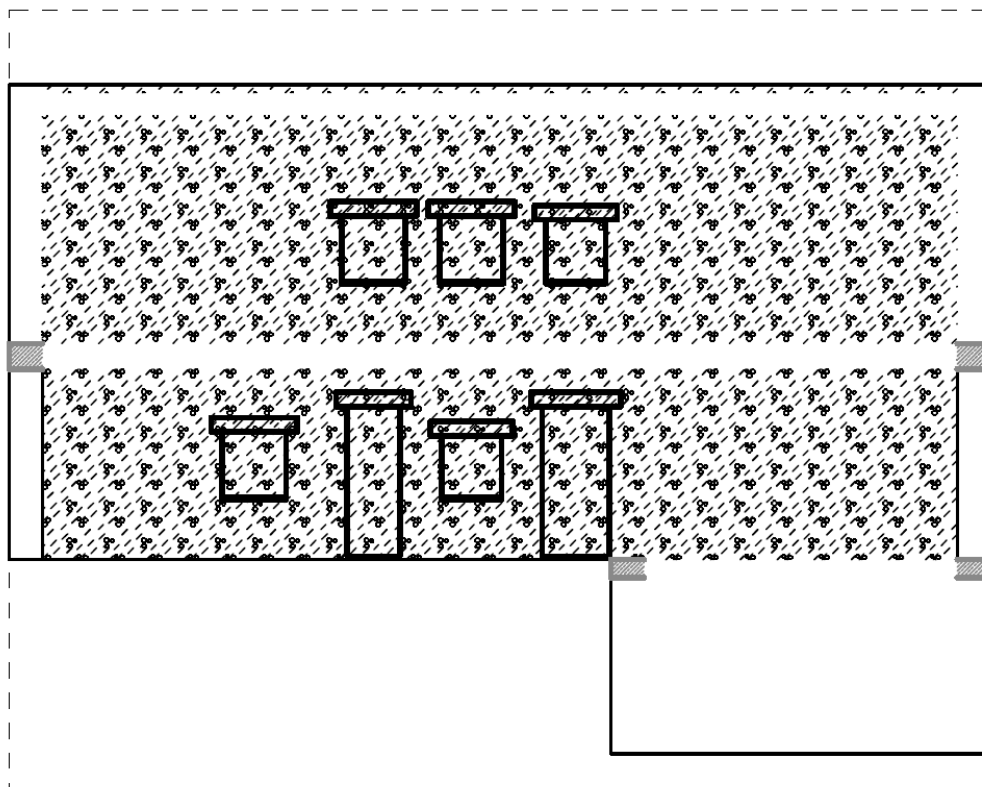
Załącznik numer 1 rzuty i zdjęcia

1.1 piwnica





1.4 przekrój



1.5 zdjęcia





Załącznik numer 2 tabela zestawienie przegród

ŚCIANY I DACHY

Lp.	Opis przegrody	Kier.	Przegrody		Okna i drzwi balkonowe		Drzwi	
			Powierzchnia A _{obl} [m ²]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m ² ·K)]	Powierzchnia [m ²]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m ² ·K)]	Powierzchnia [m ²]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m ² ·K)]
Kondygnacja 1								
1	Ściana zewnętrzna 1	N	16,77	1,35	0,56	1,80	-	-
2	Ściana zewnętrzna 1	N	3,92	1,35	-	-	1,05	3,00
3	Ściana zewnętrzna 1	E	13,11	1,35	-	-	-	-
4	Ściana zewnętrzna 1	E	3,78	1,35	-	-	-	-
5	Ściana zewnętrzna 1	S	20,69	1,35	-	-	-	-
6	Ściana zewnętrzna 1	S	3,88	1,35	-	-	-	-
7	Ściana zewnętrzna 1	W	13,11	1,35	-	-	-	-
8	Ściana zewnętrzna 1	W	3,78	1,35	-	-	-	-
9	Ściana wewnętrzna 1	N	1,09	1,20	-	-	-	-
10	Ściana wewnętrzna 1	S	1,09	1,20	-	-	-	-
Kondygnacja 2								
11	Ściana zewnętrzna 1	N	24,87	0,75	2,17	1,80	-	-
					0,86	1,80	-	-
					1,80	1,80	-	-
12	Ściana zewnętrzna 1	E	40,04	0,75	0,64	3,00	-	-
					0,72	3,00	-	-
					0,72	3,00	-	-
13	Ściana zewnętrzna 1	S	27,53	0,75	2,17	1,80	-	-
14	Ściana zewnętrzna 1	W	37,77	0,75	2,17	3,00	-	-
					2,17	3,00	-	-
15	Stropodach zewnętrzny	S	124,22	1,71	-	-	-	-
Kondygnacja 0								
16	Ściana zewnętrzna 1	N	14,62	0,75	2,33	1,80	-	-
					2,33	1,80	-	-
17	Ściana zewnętrzna 1	N	7,10	0,75	0,96	3,00	-	-
18	Ściana zewnętrzna 1	E	33,14	0,75	0,64	1,80	1,40	2,10
					0,72	1,80	1,80	2,10
19	Ściana zewnętrzna 1	E	3,67	0,75	-	-	1,80	2,10
20	Ściana zewnętrzna 1	E	5,47	0,75	-	-	-	-
21	Ściana zewnętrzna 1	S	10,52	0,75	2,33	1,80	-	-
22	Ściana zewnętrzna 1	S	3,43	0,75	-	-	-	-
23	Ściana zewnętrzna 1	S	9,73	0,75	1,33	1,80	-	-
24	Ściana zewnętrzna 1	W	31,78	0,75	2,33	1,80	-	-
					2,33	1,80	-	-
25	Ściana zewnętrzna 1	W	5,47	0,75	-	-	-	-
26	Ściana zewnętrzna 1	W	3,62	0,75	-	-	1,85	2,10

27	Ściana wewnętrzna 1	N	5,53	0,42	-	-	-	-
28	Ściana wewnętrzna 1	N	8,52	0,42	-	-	-	-
29	Ściana wewnętrzna 1	S	8,52	0,42	-	-	-	-
30	Ściana wewnętrzna 1	S	5,53	0,42	-	-	-	-
31	Strop nad dobudówką zewnętrzną	S	5,32	2,36	-	-	-	-
32	Strop nad dobudówką zewnętrzną	S	7,30	2,36	-	-	-	-

STROPY

Lp.	Opis przegrody	Przegrody	
		Powierzchnia Aobl [m ²]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m ² ·K)]
Kondygnacja 1			
1	Strop nad piwnicą wewnętrzny	40,05	2,93
2	Strop nad piwnicą wewnętrzny	5,89	2,93
3	Strop nad piwnicą wewnętrzny	0,33	2,93
Kondygnacja 2			
4	Strop nad parterem wewnętrzny	0,57	2,50
5	Strop nad parterem wewnętrzny	0,75	2,50
6	Strop nad parterem wewnętrzny	122,76	2,50
Kondygnacja 0			
7	Strop nad piwnicą wewnętrzny	0,33	2,93
8	Strop nad parterem wewnętrzny	122,76	2,50
9	Strop nad piwnicą wewnętrzny	40,05	2,93
10	Strop nad piwnicą wewnętrzny	5,89	2,93
11	Strop nad parterem wewnętrzny	0,57	2,50
12	Strop nad parterem wewnętrzny	0,75	2,50

PODŁOGI I ŚCIANY NA GRUNCIE

Lp.	Opis przegrody	P [m]	Ag [m ²]	B' [m]	Z [m]	U _k [W/(m ² ·K)]	U _{equiv} [W/(m ² ·K)]	A _k [m ²]
Kondygnacja 1								
1	Podłoga	87,20	183,54	4,21	-	1,39	0,50	40,19
2	Podłoga	87,20	183,54	4,21	-	1,39	0,50	6,36
3	SG 1-Ściana na gruncie	32,90	-	-	1,36	1,43	0,84	44,74
Kondygnacja 0								
4	Podłoga	87,20	183,54	4,21	-	1,39	0,50	122,91
5	Podłoga	87,20	183,54	4,21	-	1,39	0,50	5,94
6	Podłoga	87,20	183,54	4,21	-	1,39	0,50	8,14

Załącznik numer 3 tabela raport obliczeń cieplnych budynku

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna 1 , przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,440	0,770	0,571	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,44	-	0,74	1,35	
2	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	2	Beton o wysokiej gęstości 2400	0,100	2,000	0,050	-	
	3	Piasek	0,500	1,000	0,500	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,60	-	0,72	1,39	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
3	Stropodach, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	4	Papa asfaltowa	0,015	0,180	0,083	-	
	5	Żelbet 2500	0,340	1,700	0,200	-	
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	Grubość całkowita i U _k		0,36	-	0,42	2,36	
4	Ściana wewnętrzna 1, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,440	0,770	0,571	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,44	-	0,83	1,20	
Kody Element	Opis		d	λ	R	U _c	

Materiał				m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
5	Ściana zewnętrzna 2, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	6	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 800	0,440	0,380	1,158	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,44	-	1,33	0,75	
6	Strop nad parterem wewnętrzny, przegroda jednorodna						
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	5	Żelbet 2500	0,340	1,700	0,200	-	
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	Grubość całkowita i U _k		0,34	-	0,40	2,50	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
7	Ściana wewnętrzna 1, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	7	Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 600	0,440	0,210	2,095	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,44	-	2,36	0,42	
8	Strop nad piwnicą wewnętrzny, przegroda jednorodna						
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	5	Żelbet 2500	0,240	1,700	0,141	-	
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
	Grubość całkowita i U _k		0,24	-	0,34	2,93	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
9	Stropodach, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	4	Papa asfaltowa	0,015	0,180	0,083	-	
	5	Żelbet 2500	0,100	1,700	0,059	-	
	8	Niewentylowane warstwy powietrza	0,600	0,000	0,160	-	

	5	Żelbet 2500	0,240	1,700	0,141	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,95	-	0,58	1,71
10	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,440	0,770	0,571	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,44	-	0,70	1,43
11	Okno zewnętrzne 6 , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3
12	Okno zewnętrzne 1 , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,8
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
13	Drzwi zewnętrzne 1 , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3
14	Drzwi zewnętrzne 2 , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,1

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m·K)
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
C8	Naroże wewnętrzne ściany lekka	0,1
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,1

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	18,438296305 781417	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		m ²	W/(m ² *K)	W/K
-	Okno zewnętrzne 9	4,35	3,00	13,05
9	Stropodach zewnętrzny	124,22	1,71	212,96
-	Okno zewnętrzne 10	4,35	1,80	7,83
5	Ściana zewnętrzna 1	37,77	0,75	28,45
-	Okno zewnętrzne 11	0,86	1,80	1,54
-	Okno zewnętrzne 7	0,64	3,00	1,92
5	Ściana zewnętrzna 1	27,53	0,75	20,73
5	Ściana zewnętrzna 1	24,87	0,75	18,73
-	Okno zewnętrzne 12	1,80	1,80	3,24
5	Ściana zewnętrzna 1	40,04	0,75	30,15
-	Okno zewnętrzne 8	1,45	3,00	4,33
5	Ściana zewnętrzna 1	31,78	0,75	23,93
5	Ściana zewnętrzna 1	10,52	0,75	7,92
-	Okno zewnętrzne 5	11,62	1,80	20,93
-	Drzwi zewnętrzne 4	1,40	2,10	2,94
-	Okno zewnętrzne 2	0,64	1,80	1,15
5	Ściana zewnętrzna 1	33,14	0,75	24,95
-	Okno zewnętrzne 3	0,72	1,80	1,30
14	Drzwi zewnętrzne 2	3,60	2,10	7,56
5	Ściana zewnętrzna 1	3,43	0,75	2,58
5	Ściana zewnętrzna 1	14,62	0,75	11,01
5	Ściana zewnętrzna 1	3,67	0,75	2,77
11	Okno zewnętrzne 6	0,96	3,00	2,88
5	Ściana zewnętrzna 1	7,10	0,75	5,35
5	Ściana zewnętrzna 1	10,94	0,75	8,24
3	Strop nad dobudówką zewnętrzny	5,32	2,36	12,57
-	Drzwi zewnętrzne 3	1,85	2,10	3,89
3	Strop nad dobudówką zewnętrzny	7,30	2,36	17,23
5	Ściana zewnętrzna 1	3,62	0,75	2,72
5	Ściana zewnętrzna 1	9,73	0,75	7,33
-	Okno zewnętrzne 4	1,33	1,80	2,39
1	Ściana zewnętrzna 1	26,21	1,35	35,35
12	Okno zewnętrzne 1	0,56	1,80	1,01

1	Ściana zewnętrzna 1	20,69	1,35	27,91
1	Ściana zewnętrzna 1	16,77	1,35	22,61
10	Ściana na gruncie	44,74	1,43	63,79
1	Ściana zewnętrzna 1	7,56	1,35	10,20
1	Ściana zewnętrzna 1	3,88	1,35	5,24
1	Ściana zewnętrzna 1	3,92	1,35	5,29
13	Drzwi zewnętrzne 1	1,05	3,00	3,15
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U	W/K	687,14
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	ψ _k *l _k
		W/(m·K)	m	W/K
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	23,60	0,59
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,06	0,41
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,40	0,32
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	36,60	0,61
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	10,20	0,34
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	20,16	-0,43
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,40	0,54
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	11,60	0,58
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,00	0,40
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,92	0,59
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,86	0,49
C8	Naroże wewnętrzne ściany lekka	0,10	2,59	0,26
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	3,00	0,30
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	7,77	-0,39
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,40	0,44
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k	W/K	-0,91
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k		W/K
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}
		m ²	W/(m ² ·K)	-
				A _{obl} *U*b
				W/K

Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		183,54	87,20	4,21		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
2	Podłoga	1,39	0,50	122,91	60,90	
2	Podłoga	1,39	0,50	5,94	2,94	
2	Podłoga	1,39	0,50	8,14	4,03	
2	Podłoga	1,39	0,50	40,19	19,91	
2	Podłoga	1,39	0,50	6,36	3,15	
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		0,00	32,90	0,00		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
10	Ściana na gruncie	1,43	0,84	44,74	37,54	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,27	1,00	0,39	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	49,789
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
6	Strop nad parterem wewnętrzny	0,57	2,50	1,42		
6	Strop nad parterem wewnętrzny	0,75	2,50	1,87		
6	Strop nad parterem wewnętrzny	122,76	2,50	306,91		
8	Strop nad piwnicą wewnętrzny	0,33	2,93	0,97		
7	Ściana wewnętrzna 1	8,52	0,42	3,62		
8	Strop nad piwnicą wewnętrzny	40,05	2,93	117,38		
7	Ściana wewnętrzna 1	5,53	0,42	2,35		
8	Strop nad piwnicą wewnętrzny	5,89	2,93	17,26		
4	Ściana wewnętrzna 1	1,09	1,20	1,31		

Suma elementów budynku	$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	906,15	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące	$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$	W/K	906,15	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$	W/K	672,24	

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,S}	H _{0%}
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Okno zewnętrzne	O9	Okno zewnętrzne 9	4,35	3,00	13,05	1,94
2	Dach	D 1	Stropodach zewnętrzny	124,22	1,71	212,96	31,68
3	Okno zewnętrzne	O10	Okno zewnętrzne 10	4,35	1,80	7,83	1,16
4	Ściana zewnętrzna	S2	Ściana zewnętrzna 1	258,77	0,75	194,87	28,99
5	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop nad parterem wewnętrzny	248,16	2,50	0,00	0,00
6	Okno zewnętrzne	O11	Okno zewnętrzne 11	0,86	1,80	1,54	0,23
7	Okno zewnętrzne	O7	Okno zewnętrzne 7	0,64	3,00	1,92	0,29
8	Okno zewnętrzne	O12	Okno zewnętrzne 12	1,80	1,80	3,24	0,48
9	Okno zewnętrzne	O8	Okno zewnętrzne 8	1,45	3,00	4,33	0,64
10	Strop wewnętrzny	STW1	Strop nad piwnicą wewnętrzny	92,53	2,93	0,00	0,00
11	Okno zewnętrzne	O5	Okno zewnętrzne 5	11,62	1,80	20,93	3,11
12	Drzwi zewnętrzne	D4	Drzwi zewnętrzne 4	1,40	2,10	2,94	0,44
13	Ściana wewnętrzna	S2	Ściana wewnętrzna 1	28,11	0,42	0,00	0,00
14	Okno zewnętrzne	O2	Okno zewnętrzne 2	0,64	1,80	1,15	0,17
15	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga	183,54	1,39	35,24	5,24
16	Okno zewnętrzne	O3	Okno zewnętrzne 3	0,72	1,80	1,30	0,19
17	Drzwi zewnętrzne	D2	Drzwi zewnętrzne 2	3,60	2,10	7,56	1,12
18	Okno zewnętrzne	O6	Okno zewnętrzne 6	0,96	3,00	2,88	0,43
19	Dach	D 2	Strop nad dobudówką zewnętrzny	12,62	2,36	29,80	4,43
20	Drzwi zewnętrzne	D3	Drzwi zewnętrzne 3	1,85	2,10	3,89	0,58
21	Okno zewnętrzne	O4	Okno zewnętrzne 4	1,33	1,80	2,39	0,36

22	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna 1	79,04	1,35	105,70	15,72
23	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna 1	2,18	1,20	0,00	0,00
24	Okno zewnętrzne	O1	Okno zewnętrzne 1	0,56	1,80	1,01	0,15
25	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	44,74	1,43	14,55	2,16
26	Drzwi zewnętrzne	D1	Drzwi zewnętrzne 1	1,05	3,00	3,15	0,47
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie							
					$H_{tr,s}$	672,24	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:						Oświata						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A _f	V	β	V _{ve, 1}	b _{ve, 1}	V _{ve, 2}	b _{ve, 2}	V _{ve, 3}	b _{ve, 3}	V _{ve, 4}	b _{ve, 4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa O1	249,90	606,11	0,20	503,81	0,20	121,22	0,20	100,76	0,80	121,22	0,80	100,86

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1													
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	Okno zewnętrzne 9					O9		W		4,35	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	22,89	22,61	47,14	75,90	104,02	108,61	115,03	91,37	62,24	41,47	20,42	20,06	kWh/(m ² ·m-c)
Q_{sol}	48,79	48,18	100,48	161,78	221,72	231,50	245,19	194,76	132,66	88,39	43,53	42,75	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	Okno zewnętrzne 10					O10		N		2,17	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	22,47	20,71	43,77	63,73	86,90	95,93	98,11	81,44	55,80	32,95	19,30	20,06	kWh/(m ² ·m-c)

Qsol	23,9 5	22,0 7	46,6 5	67,9 2	92,6 2	102, 24	104, 56	86,8 0	59,4 6	35,1 2	20,5 7	21,3 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	Okno zewnętrzne 10					O10		S		2,17	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	32,9 0	35,7 9	60,1 2	92,1 7	113, 25	110, 13	121, 69	101, 78	71,8 8	63,4 1	28,9 3	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Qsol	35,0 7	38,1 4	64,0 7	98,2 3	120, 70	117, 37	129, 69	108, 48	76,6 0	67,5 7	30,8 3	21,3 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	Okno zewnętrzne 11					O11		N		0,86	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,4 7	20,7 1	43,7 7	63,7 3	86,9 0	95,9 3	98,1 1	81,4 4	55,8 0	32,9 5	19,3 0	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Qsol	9,45	8,71	18,4 0	26,7 9	36,5 4	40,3 3	41,2 5	34,2 4	23,4 6	13,8 5	8,11	8,43	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	Okno zewnętrzne 7					O7		E		0,64	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	23,3 4	23,3 8	50,1 6	78,2 0	104, 66	110, 57	118, 98	92,9 9	61,3 1	37,6 9	19,9 8	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Qsol	7,32	7,33	15,7 3	24,5 2	32,8 2	34,6 8	37,3 1	29,1 6	19,2 3	11,8 2	6,27	6,29	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
5	Okno zewnętrzne 12					O12		N		1,80	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,4 7	20,7 1	43,7 7	63,7 3	86,9 0	95,9 3	98,1 1	81,4 4	55,8 0	32,9 5	19,3 0	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Qsol	19,8 2	18,2 7	38,6 0	56,2 1	76,6 5	84,6 1	86,5 3	71,8 3	49,2 1	29,0 7	17,0 2	17,6 9	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
6	Okno zewnętrzne 8					O8		E		1,45	1,00	0,70	0,70

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	23,3 4	23,3 8	50,1 6	78,2 0	104, 66	110, 57	118, 98	92,9 9	61,3 1	37,6 9	19,9 8	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	16,5 3	16,5 6	35,5 2	55,3 7	74,1 0	78,2 9	84,2 4	65,8 4	43,4 1	26,6 9	14,1 5	14,2 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
7	Okno zewnętrzne 5					O5		N		4,65	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,4 7	20,7 1	43,7 7	63,7 3	86,9 0	95,9 3	98,1 1	81,4 4	55,8 0	32,9 5	19,3 0	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	51,1 9	47,1 9	99,7 3	145, 21	198, 01	218, 58	223, 53	185, 57	127, 13	75,0 9	43,9 7	45,7 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
8	Okno zewnętrzne 2					O2		E		0,64	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	23,3 4	23,3 8	50,1 6	78,2 0	104, 66	110, 57	118, 98	92,9 9	61,3 1	37,6 9	19,9 8	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	7,32	7,33	15,7 3	24,5 2	32,8 2	34,6 8	37,3 1	29,1 6	19,2 3	11,8 2	6,27	6,29	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
9	Okno zewnętrzne 5					O5		S		2,33	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	32,9 0	35,7 9	60,1 2	92,1 7	113, 25	110, 13	121, 69	101, 78	71,8 8	63,4 1	28,9 3	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	37,4 9	40,7 7	68,4 9	105, 00	129, 02	125, 46	138, 63	115, 96	81,8 9	72,2 3	32,9 5	22,8 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
10	Okno zewnętrzne 3					O3		E		0,72	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	23,3 4	23,3 8	50,1 6	78,2 0	104, 66	110, 57	118, 98	92,9 9	61,3 1	37,6 9	19,9 8	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	8,26	8,28	17,7 6	27,6 9	37,0 5	39,1 5	42,1 2	32,9 2	21,7 1	13,3 4	7,07	7,10	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
11	Okno zewnętrzne 5					O5		W		4,65	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,8 9	22,6 1	47,1 4	75,9 0	104, 02	108, 61	115, 03	91,3 7	62,2 4	41,4 7	20,4 2	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	52,1 5	51,5 1	107, 41	172, 94	237, 01	247, 47	262, 10	208, 20	141, 80	94,4 9	46,5 3	45,7 0	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
12	Okno zewnętrzne 6					O6		N		0,96	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,4 7	20,7 1	43,7 7	63,7 3	86,9 0	95,9 3	98,1 1	81,4 4	55,8 0	32,9 5	19,3 0	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	10,5 7	9,74	20,5 9	29,9 8	40,8 8	45,1 3	46,1 5	38,3 1	26,2 5	15,5 0	9,08	9,44	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
13	Okno zewnętrzne 4					O4		S		1,33	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	32,9 0	35,7 9	60,1 2	92,1 7	113, 25	110, 13	121, 69	101, 78	71,8 8	63,4 1	28,9 3	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	21,4 1	23,2 9	39,1 2	59,9 8	73,7 0	71,6 6	79,1 8	66,2 3	46,7 7	41,2 6	18,8 2	13,0 5	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
14	Okno zewnętrzne 1					O1		N		0,56	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,4 7	20,7 1	43,7 7	63,7 3	86,9 0	95,9 3	98,1 1	81,4 4	55,8 0	32,9 5	19,3 0	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	6,17	5,68	12,0 1	17,4 9	23,8 5	26,3 2	26,9 2	22,3 5	15,3 1	9,04	5,30	5,50	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1				
Metoda uproszczona				
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	Af	Φ	Uwagi
-	-	m ²	W/m ²	-

1	Strefa O1						249,9	3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ_{int} =											6,80	W/m ²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A_f =											249,90	m ²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	1264,31	1141,96	1264,31	1223,53	1264,31	1223,53	1264,31	1264,31	1223,53	1264,31	1223,53	1264,31	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Stropodach	D 1	Od strony wewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	124,2 ₂	26087
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							26087
Ściana zewnętrzna 2	S2	Od strony wewnętrznej					
		Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 800	840	800	0,100	258,7 ₇	17389
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							17389
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	183,5 ₄	47647
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							47647
Stropodach	D 2	Od strony wewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	12,62	2649
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							2649
Ściana zewnętrzna 1	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	79,04	12520
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							12520
Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	44,74	7087
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _j)=							7087
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m

przegrody			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Strop nad parterem wewnętrznym	STW 1	Od strony wewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	124,0 ₈	26057
		Od strony zewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	124,0 ₈	26057
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							52113
Strop nad piwnicą wewnętrznym	STW1	Od strony wewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	46,26	9715
		Od strony zewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	46,26	9715
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							19431
Ściana wewnętrzna 1	S2	Od strony wewnętrznej					
		Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 600	840	600	0,100	14,05	708
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 600	840	600	0,100	14,05	708
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							1417
Ściana wewnętrzna 1	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	1,09	172
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	1,09	172
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							345

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	113380326	J/K
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	73305401	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	186685726	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	18,44	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	249,9	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	6,8	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	41234160	J/K
Stała czasowa budynku	τ	14,8	h

Udział granicznych potrzeb ciepła									Y _{H,lim}	1,5		-
-									a _H	2,0		-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ _e , °C	2,0	1,2	3,5	7,7	10,7	15,5	18,7	16,3	14,5	8,7	4,0	1,9
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	8222	7787	7471	5197	3870	1422	-131	1069	1906	4871	6988	8272
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,yz})·t _m kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	8222	7787	7471	5197	3870	1422	-131	1069	1906	4871	6988	8272
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	355	353	700	1074	1427	1497	1585	1290	884	605	310	288
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	1264	1142	1264	1224	1264	1224	1264	1264	1224	1264	1224	1264
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	1620	1495	1965	2297	2692	2721	2849	2554	2108	1870	1534	1552
Y _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,17	0,17	0,23	0,38	0,60	1,66	- 18,9 3	2,08	0,96	0,33	0,19	0,16
Y _{H,1}	0,17	0,17	0,20	0,31	0,49	0,00	0,00	0,00	0,65	0,26	0,18	0,17
Y _{H,2}	0,17	0,20	0,31	0,49	1,13	0,00	0,00	0,00	1,52	0,65	0,26	0,18
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,99	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	0,98	0,98	0,96	0,90	0,81	0,49	-0,05	0,42	0,68	0,92	0,97	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	7875 ,78	7496 ,35	6709 ,38	3904 ,37	2262 ,78	303, 55	0,00	168, 14	762, 59	3877 ,89	6549 ,32	7996 ,06
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q _{v,e} =10 ⁻³ ·H _{ve} ·(θ _i -θ _e)·t _M kWh/m-c	1351	1274	1238	893	698	327	98	278	399	848	1162	1358
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy	9572	9062	8710	6091	4568	1749	-33	1347	2306	5719	8150	9630

ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c												
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											47906,2	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	249,90	606,11	18,44	47906,22
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	47906,22

Załącznik numer 4 tabela zapotrzebowanie na ciepło po modernizacji

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych							
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	Ściana zewnętrzna 1 , przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,04	-
	1	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,140	0,031	4,516	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,440	0,770	0,571	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,58	-	5,26	0,19	
2	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	3	Beton o wysokiej gęstości 2400	0,100	2,000	0,050	-	
	4	Piasek	0,500	1,000	0,500	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,60	-	0,72	1,39	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
3	Stropodach, przegroda jednorodna						
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,04	-
	5	Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH	0,240	0,036	6,667	-	
	6	Papa asfaltowa	0,015	0,180	0,083	-	
	7	Żelbet 2500	0,340	1,700	0,200	-	
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)				0,10	-
Grubość całkowita i U _k		0,59	-	7,09	0,14		
4	Ściana wewnętrzna 1, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,440	0,770	0,571	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,44	-	0,83	1,20	
Kody Element		Opis	d	λ	R	U _c	

Materiał		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
5	Ściana zewnętrzna 2, przegroda jednorodna				
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-
	1	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,140	0,031	4,516
	8	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 800	0,440	0,380	1,158
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-
	Grubość całkowita i U_K		0,58	-	5,84
6	Strop nad parterem wewnętrzny, przegroda jednorodna				
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-
	7	Żelbet 2500	0,340	1,700	0,200
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-
	Grubość całkowita i U_K		0,34	-	0,40
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_C
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
7	Ściana wewnętrzna 1, przegroda jednorodna				
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-
	9	Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 600	0,440	0,210	2,095
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-
	Grubość całkowita i U_K		0,44	-	2,36
8	Strop nad piwnicą wewnętrzny, przegroda jednorodna				
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-
	7	Żelbet 2500	0,240	1,700	0,141
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-
	Grubość całkowita i U_K		0,24	-	0,34
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_C
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
9	Stropodach, przegroda jednorodna				
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-
	10	Wełna mineralna granulowana 80	0,320	0,050	6,400
	6	Papa asfaltowa	0,015	0,180	0,083

	7	Żelbet 2500	0,100	1,700	0,059	-
	11	Niewentylowane warstwy powietrza	0,600	0,000	0,160	-
	7	Żelbet 2500	0,240	1,700	0,141	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_K		1,28	-	6,98	0,14
10	Ściana na gruncie, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	1	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM	0,120	0,031	3,871	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,440	0,770	0,571	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_K		0,56	-	4,57	0,22
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_C
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
11	Okno zewnętrzne 7 , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_K		-	-	-	0,9
12	Okno zewnętrzne 10 , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_K		-	-	-	0,9
13	Drzwi zewnętrzne 1 , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_K		-	-	-	1,3
14	Drzwi zewnętrzne 3 , przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_K		-	-	-	1,3

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	Opis	Ψ_k
		W/(m·K)
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15
C8	Naroże wewnętrzne ściany lekka	0,1
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,1

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	Nazwa trybu		Temperatura t	Ilość godzin na dobę	Ilość dni w tygodniu	Ilość dni w miesiącu
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	18,438296305 781417	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K
-	Okno zewnętrzne 9	4,35	0,90	3,91
9	Stropodach	124,22	0,14	17,79
12	Okno zewnętrzne 10	4,35	0,90	3,91
5	Ściana zewnętrzna 2	37,77	0,17	6,46
-	Okno zewnętrzne 11	0,86	0,90	0,77
11	Okno zewnętrzne 7	0,64	0,90	0,58
5	Ściana zewnętrzna 2	27,53	0,17	4,71
5	Ściana zewnętrzna 2	24,87	0,17	4,26
-	Okno zewnętrzne 12	1,80	0,90	1,62
5	Ściana zewnętrzna 2	40,04	0,17	6,85
-	Okno zewnętrzne 8	1,45	0,90	1,30
5	Ściana zewnętrzna 2	31,78	0,17	5,44
5	Ściana zewnętrzna 2	10,52	0,17	1,80
-	Okno zewnętrzne 5	11,62	0,90	10,46
-	Drzwi zewnętrzne 4	1,40	1,30	1,82
-	Okno zewnętrzne 2	0,64	0,90	0,58
5	Ściana zewnętrzna 2	33,14	0,17	5,67
-	Okno zewnętrzne 3	0,72	0,90	0,65
-	Drzwi zewnętrzne 2	3,60	1,30	4,68
5	Ściana zewnętrzna 2	3,43	0,17	0,59
5	Ściana zewnętrzna 2	14,62	0,17	2,50
5	Ściana zewnętrzna 2	3,67	0,17	0,63
-	Okno zewnętrzne 6	0,96	0,90	0,86
5	Ściana zewnętrzna 2	7,10	0,17	1,22
5	Ściana zewnętrzna 2	10,94	0,17	1,87
3	Stropodach	5,32	0,14	0,75
14	Drzwi zewnętrzne 3	1,85	1,30	2,41
3	Stropodach	7,30	0,14	1,03
5	Ściana zewnętrzna 2	3,62	0,17	0,62
5	Ściana zewnętrzna 2	9,73	0,17	1,67
-	Okno zewnętrzne 4	1,33	0,90	1,20
1	Ściana zewnętrzna 1	26,21	0,19	4,99
-	Okno zewnętrzne 1	0,56	0,90	0,50

1	Ściana zewnętrzna 1	20,69	0,19	3,94
1	Ściana zewnętrzna 1	16,77	0,19	3,19
10	Ściana na gruncie	44,74	0,22	9,79
1	Ściana zewnętrzna 1	7,56	0,19	1,44
1	Ściana zewnętrzna 1	3,88	0,19	0,74
1	Ściana zewnętrzna 1	3,92	0,19	0,75
13	Drzwi zewnętrzne 1	1,05	1,30	1,37
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U	W/K	125,29
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	ψ _k *l _k
		W/(m·K)	m	W/K
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	23,60	0,59
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,06	0,41
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	6,40	0,32
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	36,60	0,61
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	10,20	0,34
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	20,16	-0,43
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,40	0,54
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	11,60	0,58
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,00	0,40
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	5,92	0,59
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,86	0,49
C8	Naroże wewnętrzne ściany lekka	0,10	2,59	0,26
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	3,00	0,30
C4	Naroże zewnętrzne ściany lekka	-0,15	7,77	-0,39
W10	Nadproże, podokiennik, ościeżnica w środku/ściana lekka	0,10	4,40	0,44
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k	W/K	-0,91
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k		W/K
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane				
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}
		m ²	W/(m ² ·K)	-
				A _{obl} *U*b
				W/K

Suma elementów budynku		$\Sigma A_{Obl} \cdot U \cdot b$		W/K	0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		$H_{tr,iue} = \Sigma A_{Obl} \cdot U \cdot b + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b$			W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		183,54	87,20	4,21		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
2	Podłoga	1,39	0,50	122,91	60,90	
2	Podłoga	1,39	0,50	5,94	2,94	
2	Podłoga	1,39	0,50	8,14	4,03	
2	Podłoga	1,39	0,50	40,19	19,91	
2	Podłoga	1,39	0,50	6,36	3,15	
Obliczenie B'		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m ²	m	m		
		0,00	0,00	-		
Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
10	Ściana na gruncie	0,22	0,19	44,74	8,61	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1,45	0,27	1,00	0,39	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	38,578
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
6	Strop nad parterem wewnętrzny	0,57	2,50	1,42		
6	Strop nad parterem wewnętrzny	0,75	2,50	1,87		
6	Strop nad parterem wewnętrzny	122,76	2,50	306,91		
8	Strop nad piwnicą wewnętrzny	0,33	2,93	0,97		
7	Ściana wewnętrzna 1	8,52	0,42	3,62		
8	Strop nad piwnicą wewnętrzny	40,05	2,93	117,38		
7	Ściana wewnętrzna 1	5,53	0,42	2,35		
8	Strop nad piwnicą wewnętrzny	5,89	2,93	17,26		
4	Ściana wewnętrzna 1	1,09	1,20	1,31		

Suma elementów budynku	$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	906,15	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące	$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$	W/K	906,15	
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$	W/K	153,18	

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,S}	H _{0%}
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Okno zewnętrzne	O9	Okno zewnętrzne 9	4,35	0,90	3,91	2,56
2	Dach	D 1	Stropodach	124,22	0,14	17,79	11,61
3	Okno zewnętrzne	O10	Okno zewnętrzne 10	4,35	0,90	3,91	2,56
4	Ściana zewnętrzna	S2	Ściana zewnętrzna 2	258,77	0,17	44,28	28,91
5	Strop wewnętrzny	STW 1	Strop nad parterem wewnętrzny	248,16	2,50	0,00	0,00
6	Okno zewnętrzne	O11	Okno zewnętrzne 11	0,86	0,90	0,77	0,50
7	Okno zewnętrzne	O7	Okno zewnętrzne 7	0,64	0,90	0,58	0,38
8	Okno zewnętrzne	O12	Okno zewnętrzne 12	1,80	0,90	1,62	1,06
9	Okno zewnętrzne	O8	Okno zewnętrzne 8	1,45	0,90	1,30	0,85
10	Strop wewnętrzny	STW1	Strop nad piwnicą wewnętrzny	92,53	2,93	0,00	0,00
11	Okno zewnętrzne	O5	Okno zewnętrzne 5	11,62	0,90	10,46	6,83
12	Drzwi zewnętrzne	D4	Drzwi zewnętrzne 4	1,40	1,30	1,82	1,19
13	Ściana wewnętrzna	S2	Ściana wewnętrzna 1	28,11	0,42	0,00	0,00
14	Okno zewnętrzne	O2	Okno zewnętrzne 2	0,64	0,90	0,58	0,38
15	Podłoga na gruncie	PG 1	Podłoga	183,54	1,39	35,24	23,01
16	Okno zewnętrzne	O3	Okno zewnętrzne 3	0,72	0,90	0,65	0,42
17	Drzwi zewnętrzne	D2	Drzwi zewnętrzne 2	3,60	1,30	4,68	3,06
18	Okno zewnętrzne	O6	Okno zewnętrzne 6	0,96	0,90	0,86	0,56
19	Dach	D 2	Stropodach	12,62	0,14	1,78	1,16
20	Drzwi zewnętrzne	D3	Drzwi zewnętrzne 3	1,85	1,30	2,41	1,57
21	Okno zewnętrzne	O4	Okno zewnętrzne 4	1,33	0,90	1,20	0,78

22	Ściana zewnętrzna	SZ 1	Ściana zewnętrzna 1	79,04	0,19	14,13	9,22
23	Ściana wewnętrzna	SW 1	Ściana wewnętrzna 1	2,18	1,20	0,00	0,00
24	Okno zewnętrzne	O1	Okno zewnętrzne 1	0,56	0,90	0,50	0,33
25	Ściana na gruncie	SG 1	Ściana na gruncie	44,74	0,22	3,34	2,18
26	Drzwi zewnętrzne	D1	Drzwi zewnętrzne 1	1,05	1,30	1,37	0,89
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie							
				$H_{tr,s}$	153,18	W/K	

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:					Oświata							
Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo												
Skuteczność odzysku ciepła z powietrza wywiewanego $\eta_{oc1,n}$											55,00	-
Skuteczność gruntowego wymiennika ciepła $\eta_{GWC,n}$											-	-
Łączna miesięczna skuteczność odzysku ciepła $\eta_{oc,n}=[1-(1-\eta_{oc1,n})\cdot(1-\eta_{GWC,n})]$											-	-
Nazwa pomieszczenia/strefy	Af	v	β	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	V _{ve,3}	b _{ve,3}	V _{ve,4}	b _{ve,4}	H _{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa O1	249,90	606,11	0,20	503,81	0,09	24,24	0,20	0,00	0,80	121,22	0,80	49,06

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1													
Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m ²	-	-	-	
0	Okno zewnętrzne 9					O9	W		4,35	1,00	0,70	0,70	
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	22,89	22,61	47,14	75,90	104,02	108,61	115,03	91,37	62,24	41,47	20,42	20,06	kWh/(m ² ·m-c)
Q_{sol}	48,79	48,18	100,48	161,78	221,72	231,50	245,19	194,76	132,66	88,39	43,53	42,75	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol	Kierunek		A	Z	g	C	
-	-					-	-		m ²	-	-	-	

1	Okno zewnętrzne 10 zewnętrzne					O10		N		2,17	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,4 7	20,7 1	43,7 7	63,7 3	86,9 0	95,9 3	98,1 1	81,4 4	55,8 0	32,9 5	19,3 0	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	23,9 5	22,0 7	46,6 5	67,9 2	92,6 2	102, 24	104, 56	86,8 0	59,4 6	35,1 2	20,5 7	21,3 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	Okno zewnętrzne 10					O10		S		2,17	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	32,9 0	35,7 9	60,1 2	92,1 7	113, 25	110, 13	121, 69	101, 78	71,8 8	63,4 1	28,9 3	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	35,0 7	38,1 4	64,0 7	98,2 3	120, 70	117, 37	129, 69	108, 48	76,6 0	67,5 7	30,8 3	21,3 8	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
3	Okno zewnętrzne 11					O11		N		0,86	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,4 7	20,7 1	43,7 7	63,7 3	86,9 0	95,9 3	98,1 1	81,4 4	55,8 0	32,9 5	19,3 0	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	9,45	8,71	18,4 0	26,7 9	36,5 4	40,3 3	41,2 5	34,2 4	23,4 6	13,8 5	8,11	8,43	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
4	Okno zewnętrzne 7					O7		E		0,64	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	23,3 4	23,3 8	50,1 6	78,2 0	104, 66	110, 57	118, 98	92,9 9	61,3 1	37,6 9	19,9 8	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	7,32	7,33	15,7 3	24,5 2	32,8 2	34,6 8	37,3 1	29,1 6	19,2 3	11,8 2	6,27	6,29	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
5	Okno zewnętrzne 12					O12		N		1,80	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,4 7	20,7 1	43,7 7	63,7 3	86,9 0	95,9 3	98,1 1	81,4 4	55,8 0	32,9 5	19,3 0	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	19,8	18,2	38,6	56,2	76,6	84,6	86,5	71,8	49,2	29,0	17,0	17,6	kWh/m-c

	2	7	0	1	5	1	3	3	1	7	2	9	
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
6	Okno zewnętrzne 8					O8		E		1,45	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	23,3 4	23,3 8	50,1 6	78,2 0	104, 66	110, 57	118, 98	92,9 9	61,3 1	37,6 9	19,9 8	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	16,5 3	16,5 6	35,5 2	55,3 7	74,1 0	78,2 9	84,2 4	65,8 4	43,4 1	26,6 9	14,1 5	14,2 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
7	Okno zewnętrzne 5					O5		N		4,65	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,4 7	20,7 1	43,7 7	63,7 3	86,9 0	95,9 3	98,1 1	81,4 4	55,8 0	32,9 5	19,3 0	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	51,1 9	47,1 9	99,7 3	145, 21	198, 01	218, 58	223, 53	185, 57	127, 13	75,0 9	43,9 7	45,7 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
8	Okno zewnętrzne 2					O2		E		0,64	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	23,3 4	23,3 8	50,1 6	78,2 0	104, 66	110, 57	118, 98	92,9 9	61,3 1	37,6 9	19,9 8	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	7,32	7,33	15,7 3	24,5 2	32,8 2	34,6 8	37,3 1	29,1 6	19,2 3	11,8 2	6,27	6,29	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
9	Okno zewnętrzne 5					O5		S		2,33	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	32,9 0	35,7 9	60,1 2	92,1 7	113, 25	110, 13	121, 69	101, 78	71,8 8	63,4 1	28,9 3	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	37,4 9	40,7 7	68,4 9	105, 00	129, 02	125, 46	138, 63	115, 96	81,8 9	72,2 3	32,9 5	22,8 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
10	Okno zewnętrzne 3					O3		E		0,72	1,00	0,70	0,70

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	23,3 4	23,3 8	50,1 6	78,2 0	104, 66	110, 57	118, 98	92,9 9	61,3 1	37,6 9	19,9 8	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	8,26	8,28	17,7 6	27,6 9	37,0 5	39,1 5	42,1 2	32,9 2	21,7 1	13,3 4	7,07	7,10	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
11	Okno zewnętrzne 5					O5		W		4,65	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,8 9	22,6 1	47,1 4	75,9 0	104, 02	108, 61	115, 03	91,3 7	62,2 4	41,4 7	20,4 2	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	52,1 5	51,5 1	107, 41	172, 94	237, 01	247, 47	262, 10	208, 20	141, 80	94,4 9	46,5 3	45,7 0	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
12	Okno zewnętrzne 6					O6		N		0,96	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,4 7	20,7 1	43,7 7	63,7 3	86,9 0	95,9 3	98,1 1	81,4 4	55,8 0	32,9 5	19,3 0	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	10,5 7	9,74	20,5 9	29,9 8	40,8 8	45,1 3	46,1 5	38,3 1	26,2 5	15,5 0	9,08	9,44	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
13	Okno zewnętrzne 4					O4		S		1,33	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	32,9 0	35,7 9	60,1 2	92,1 7	113, 25	110, 13	121, 69	101, 78	71,8 8	63,4 1	28,9 3	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	21,4 1	23,2 9	39,1 2	59,9 8	73,7 0	71,6 6	79,1 8	66,2 3	46,7 7	41,2 6	18,8 2	13,0 5	kWh/m-c
Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
14	Okno zewnętrzne 1					O1		N		0,56	1,00	0,70	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	22,4 7	20,7 1	43,7 7	63,7 3	86,9 0	95,9 3	98,1 1	81,4 4	55,8 0	32,9 5	19,3 0	20,0 6	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	6,17	5,68	12,0 1	17,4 9	23,8 5	26,3 2	26,9 2	22,3 5	15,3 1	9,04	5,30	5,50	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m ²	W/m ²		-			
1	Strefa O1						249,9	3,2					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											6,80		W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze Af =											249,90		m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	1264 ,31	1141 ,96	1264 ,31	1223 ,53	1264 ,31	1223 ,53	1264 ,31	1264 ,31	1223 ,53	1264 ,31	1223 ,53	1264 ,31	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Stropodach	D 1	Od strony wewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	124,2 2	26087
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							26087
Ściana zewnętrzna 2	S2	Od strony wewnętrznej					
		Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej, ze spoinami o grubości nie większej niż 1,5cm 800	840	800	0,100	258,7 7	17389
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							17389
Podłoga na gruncie	PG 1	Od strony wewnętrznej					
		Piasek	1180	2200	0,100	183,5 4	47647
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							47647
Stropodach	D 2	Od strony wewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	12,62	2649
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							2649
Ściana zewnętrzna 1	SZ 1	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	79,04	12520
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							12520

Ściana na gruncie	SG 1	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	44,74	7087
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						7087	
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
Strop nad parterem wewnętrzny	STW 1	Od strony wewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	124,08	26057
		Od strony zewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	124,08	26057
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						52113	
Strop nad piwnicą wewnętrzny	STW1	Od strony wewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	46,26	9715
		Od strony zewnętrznej					
		Żelbet 2500	840	2500	0,100	46,26	9715
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						19431	
Ściana wewnętrzna 1	S2	Od strony wewnętrznej					
		Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 600	840	600	0,100	14,05	708
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z betonu komórkowego na cienkowarstwowej zaprawie klejącej 600	840	600	0,100	14,05	708
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						1417	
Ściana wewnętrzna 1	SW 1	Od strony wewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	1,09	172
		Od strony zewnętrznej					
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,100	1,09	172
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$						345	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	113380326	J/K
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	73305401	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	186685726	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	18,44	°C

Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A _f	249,9	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q _{int}	6,8	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C _m	41234160	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	56,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									γ _{H,lim}	1,2	-	
-									a _H	4,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd,n} kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ _e , °C	2,0	1,2	3,5	7,7	10,7	15,5	18,7	16,3	14,5	8,7	4,0	1,9
Liczba godzin w miesiącu t _m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} =10 ⁻³ ·H _{tr} ·(θ _i -θ _e)·t _m kWh/m-c	1873	1774	1702	1184	882	324	-30	244	434	1110	1592	1885
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi Q _{H,zy} =10 ⁻³ ·H _{zy} ·(θ _i -θ _{i,yz})·t _m kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q _{H,ht} =Q _{H,t} +Q _{H,zy} kWh/m-c	1873	1774	1702	1184	882	324	-30	244	434	1110	1592	1885
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q _{sol} , kWh/m-c	355	353	700	1074	1427	1497	1585	1290	884	605	310	288
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q _{int} =q _{int} ·10 ⁻³ ·A _f ·t _m kWh/m-c	1264	1142	1264	1224	1264	1224	1264	1264	1224	1264	1224	1264
Miesięczne zyski ciepła Q _{H,gn} =Q _{sol} +Q _{int} kWh/m-c	1620	1495	1965	2297	2692	2721	2849	2554	2108	1870	1534	1552
γ _H =Q _{H,gn} /Q _{H,ht}	0,65	0,64	0,87	1,47	2,31	6,36	72,35	7,94	3,68	1,28	0,73	0,62
γ _{H,1}	0,64	0,65	0,76	1,17	1,89	0,00	0,00	0,00	2,48	1,00	0,68	0,64
γ _{H,2}	0,65	0,76	1,17	1,89	4,34	0,00	0,00	0,00	5,81	2,48	1,00	0,68
f _{H,m}	1,00	1,00	1,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η _{H,gn}	0,95	0,95	0,88	0,64	0,43	0,16	-0,01	0,13	0,27	0,71	0,93	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q _{H,nd,n} =Q _{H,ht} - η _{H,gn} ·Q _{H,gn} kWh/m-c	934,65	916,14	523,78	89,19	12,17	0,05	0,00	0,01	0,83	131,03	678,20	1001,90
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy	657	620	602	434	339	159	47	135	194	412	565	661

ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{V,e}=10^{-3} \cdot H_{Ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	2530	2394	2305	1619	1221	483	18	379	629	1522	2158	2545
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											4287,9	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	249,90	606,11	18,44	4287,95
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	4287,95