

AUDYT ENERGETYCZNY

BUDYNEK GMINNY Z ADAPTACJĄ NA POTRZEBY OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ



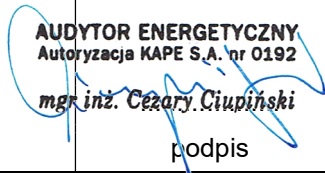
LOKALIZACJA:

44-353 OLZA, UL. KOŚCIELNA dz. nr. 106, 107, 108 obręb 0008 Olza

AUDYTOR: mgr inż. Cezary Ciupiński
Nr upr. 10283,
Rejestr Min. Rozwoju i Technologii Nr 1851
Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192

CEZARY CIUPIŃSKI
ŚWIADECTWA I AUDYTY ENERGETYCZNE
97-500 Radomsko, ul. Słowackiego 37
tel. 504 156 231, e-mail: ccezary@poczta.onet.pl
NIP 772-121-25-17, Regon 592184062

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1976
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Gorzyce	1.4 Adres budynku	
	ul. Kościelna 15 44-350 Gorzyce PESEL:	ul. Kościelna, dz. nr. 106, 107, 108 obręb 0008 Olza 44-353 Gorzyce ŚLĄSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Cezary Ciupiński Świadectwa i Audyty Energetyczne ul. Słowackiego 37 97-500 Radomsko 592184062			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Radomsko		Data wykonania opracowania	kwiecień 2024
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1062,92	1062,92
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	310,80	310,80
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	4-10	4-10
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,56	0,56
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,16; 1,44	0,16; 0,16
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,36; 0,13	0,14; 0,13
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,17; 0,53	0,17; 0,12
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,60; 0,90	0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,10; 5,10; 1,30; 1,30	1,30; 1,30; 1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,27; 1,51	1,27; 1,51
2.2.8.	Drzwi wewnętrzne	2,60	2,60
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,650	3,000
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	2,600
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000

2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1464,12	1464,12
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,38	1,38
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	46,47	23,32
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	3,26	3,26
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	218,91	40,05
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	546,73	14,84
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	12,27	5,66
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	195,65	35,79
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	488,64	13,27
2.6.10. ¹)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	70,70
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	61,56	250,02
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m³]	64,19	14,81
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej	9,02	1,05

	[zł/(m ² ·m-c)]		
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	499,61	18,33
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	564,92	36,17
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	96,33	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	538,49	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	12,86	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	53,38	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	32567,24	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	6,50	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		559611,10	687746,65
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		32500,00	39975,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	5,49	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)	70,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**)} [zł]	55961,11	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***)} [zł]	0,00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	

2.11. Inne	
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾
<p>1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>	

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw

charakterystyki energetycznej.

8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.

10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

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 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.

6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

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

2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.1

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania

2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej

3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora:

1000000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1406,60 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1062,92 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	310,80 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,56 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	256,20 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość użytkowników	-	4-10

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,16; 1,44	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	1,36; 0,13	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,60	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	3,10; 5,10; 1,30; 1,30	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,17; 0,53	W/(m ² ·K)

Ściany wewnętrzne		1,27; 1,51		W/(m²·K)	
Drzwi wewnętrzne		2,60		W/(m²·K)	
4.4. Taryfy i opłaty					
Ceny ciepła - c.o.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie		61,56 zł/GJ		250,02 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie		0,00 zł/(MW·m-c)		0,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
Ceny ciepła - c.w.u.		Stan przed termomodernizacją		Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ		277,80 zł/GJ		138,90 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.		0,00 zł/(MW·m-c)		0,00 zł/(MW·m-c)	
Inne koszty, abonament		0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego - KOTŁOWNIA WĘGLOWA					
Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Węgiel kamienny orzech	1,60zł	100%	0,026 GJ/kg	61,56zł	61,56
Σ		100%			
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego					
KOTŁOWNIA WĘGLOWA 100%					
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny			η _{H,g} =	0,650
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			η _{H,d} =	0,800
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej			η _{H,e} =	0,770
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego			η _{H,s} =	1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni			w _t =	1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw			w _d =	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego η _{H,tot} = η _{H,g} η _{H,d} η _{H,e} η _{H,s} =				0,400	
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...				
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.				
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)				--- MW	
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej					
CWU z podgrzewacza elektrycznego 100%					

Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		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	1464,12	
Krotność wymian powietrza	1,38	

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 rozbudowa	Ściany zewnętrzne projektowanej rozbudowy spełniają wymagania WT 2021 i nie podlegają ocenie.
Podłoga na gruncie - rozbudowa	Podłoga na gruncie w projektowanej rozbudowie spełnia wymagania WT 2021 i nie podlega ocenie.
Stropodach istniejący	Stropodach nad częścią istniejącą wymaga ocieplenia. Ponadto wskazane jest usunięcie starego pokrycia, warstw spadkowych aż do istniejącego stropu i wykonanie ocieplenia o minimalnej grubości jak w obliczeniach, warstwy spadkowej i pokrycia.
Ściana zewnętrzna istniejąca	Ściany zewnętrzne istniejącej części budynku wymagają ocieplenia.
Ściana wewnętrzna istniejąca	Ściany wewnętrzne nie podlegają ocenie.
Stropodach rozbudowa	Stropodach nad projektowaną rozbudową spełnia wymagania WT 2021 i nie podlega ocenie.
Podłoga na gruncie - istniejąca	Podłoga na gruncie w części istniejącej budynku wymaga całkowitej wymiany wraz z wykonaniem stosownego ocieplenia.
Ściana wewnętrzna istniejąca	Ściany wewnętrzne nie podlegają ocenie.
Okno zewnętrzne OZ 1 - istniejące	Istniejące okna zewnętrzne podlegają wymianie.
Drzwi zewnętrzne BG 2 - rozbudowa	Bramy garażowe projektowanej rozbudowy spełniają wymagania WT 2021 i nie podlegają ocenie.
Drzwi zewnętrzne DZ 1 - istniejące	Istniejące drzwi zewnętrzne podlegają wymianie.
Drzwi zewnętrzne BG 1 - istniejąca	Istniejąca brama garażowa podlega wymianie.
System grzewczy	Budynek zasilany z kotłowni węglowej. Wskazana likwidacja ze względu na stan techniczny i aspekty ekologiczne. Instalacja centralnego ogrzewania w

	stanie bardzo złym, nie izolowana, grzejniki członowe żeliwne, brak sprawnych zaworów.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacja ciepłej wody użytkowej - podgrzewacz pojemnościowy. Stan techniczny zadowalający. Konieczna zmiana systemu podgrzewania cwu ze względu na zmiany funkcji i układu pomieszczeń.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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 istniejący		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	122,50m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	122,50m²	
Stopniodni: 3555,40 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	61,56	250,02	250,02	250,02
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	23	25	27
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,365	0,147	0,137	0,128
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,73	6,79	7,31	7,84
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	6,05	6,58	7,11
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	51,35	5,55	5,15	4,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0067	0,0007	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1774,83	1874,64	1961,04
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	320,00	330,00	350,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	48216,00	49722,75	52736,25
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	27,17	26,52	26,89

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 49722,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,52 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie rozeznania rynku robót remontowo-ociepleniowych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna istniejąca		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	255,26m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	300,00m²	
Stopniodni: 3351,09 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,08 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	61,56	250,02	250,02	250,02
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m·c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m·c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	16	18	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,435	0,195	0,176	0,160
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,70	5,14	5,70	6,25
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,44	5,00	5,56
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	106,07	14,38	12,97	11,82
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0143	0,0019	0,0018	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	2935,35	3285,85	3574,07
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	280,00	290,00	300,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	103320,00	107010,00	110700,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	35,20	32,57	30,97

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 110700,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 30,97 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm dopuszcza się większą grubość wynikającą z rozwiązań detali architektonicznych elewacji

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie rozeznania rynku robót remontowo-ociepleniowych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - istniejąca		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-031 PODŁOGA, $\lambda = 0,031$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	108,90m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	108,90m²	
Stopniodni: 2655,17 dzień·K/rok	$t_{wo} =$ 15,94 °C	$t_{zo} =$ -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	61,56	250,02	250,02	250,02	250,02
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	5	10	15	20
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	1,856	0,277	0,190	0,145	0,118
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,54	3,60	5,27	6,88	8,50
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	3,07	4,73	6,35	7,96
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	46,38	6,93	4,74	3,63	2,94
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0073	0,0011	0,0007	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	1122,37	1670,14	1947,78	2120,02
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	---	540,00	560,00	580,00	600,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	72331,38	75010,32	77689,26	80368,20
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	64,45	44,91	39,89	37,91

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 80368,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,91 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie rozeznania rynku robót remontowo-ociepleniowych.

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 przegrody OZ 1 - istniejące – wymiana stolarki okiennej
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 459,69 m ³ /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 16,83 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 16,83 m ²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 16,83 m ²
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
Stopniodni: 3555,40 dzień·K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ zł/GJ	61,56	250,02	
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	1,35	0,70	
Współczynnik c _r	1,20	0,55	
Współczynnik a	---	---	
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	2,600	0,900	
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	36,58	15,26	
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0102	0,0050	
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	-1563,06	
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	1100,00	
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	22765,58	
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	-14,56	

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 22765,58 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -14,56 lat
Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody DZ 1 - istniejące – wymiana drzwi zewnętrznych

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **59,95** m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **4,80**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **4,80**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **4,80**m²
 Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
 Stopniodni: **1779,40** dzień·K/rok θi = **12,00** °C θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	61,56	250,02
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		1,35	0,70
Współczynnik c _r		1,20	0,55
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,51	1,52
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-163,81
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	17712,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-108,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17712,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -108,12 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody BG 1 - istniejąca – wymiana bramy garażowej

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **142,08** m³/h
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **11,38**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **11,38**m²
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **11,38**m²
 Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
 Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)
 Stopniodni: **1779,40** dzień·K/rok θi = **12,00** °C θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer
		W1
Opłata za 1 GJ zł/GJ	61,56	250,02
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	1,35	0,70
Współczynnik c _r	1,20	0,55
Współczynnik a	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	5,100	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	11,81	3,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0039	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	-172,89
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	2500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	34978,12
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	-202,31

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 34978,12 zł
 Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -202,31 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

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 [-]	0,78	0,78
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r [m ²]	310,80	310,80
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} [dm ³ /(m ² ·doba)]	0,60	0,60
Czas użytkowania τ [h]	12,00	12,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h [-]	4,00	4,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ [-]	0,96	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ [-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ [-]	0,85	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/rok]	12,27	5,66
Max moc cieplna q_{cwu} [kW]	3,26	3,26

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ [zł/GJ]	277,80	138,90
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]	---	2621,45
Koszt modernizacji N_u [zł]	---	0,00
SPBT [lat]	---	0,00

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
---	---
Suma:	0,00

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

CWU z pompy ciepła energia elektryczna systemowa 50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wykorzystanie pompy ciepła

Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

CWU z pompy ciepła energia elektryczna fotowoltaika 50%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wykorzystanie pompy ciepła
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

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]	61,56	250,02
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]	218,91	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0465	
Sprawność systemu grzewczego	0,400	2,563
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	13371,33
Koszt modernizacji [zł]	---	369000,00
SPBT [lat]	---	27,60

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	3,000
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
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 $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2,563

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Pompa ciepła powietrze-woda	110700,00

Urządzenia pomocnicze kotłowni	11070,00
Roboty adaptacyjne kotłowni	11070,00
Nowa instalacja Instalacja centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe ok. 69m ² i grzejniki płytowe 16 szt.)	199260,00
Pompa ciepła powietrze-woda	12300,00
Urządzenia pomocnicze kotłowni	1230,00
Roboty adaptacyjne kotłowni	1230,00
Nowa instalacja centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe ok. 69 m ² i grzejniki płytowe 16 szt.)	22140,00
Suma:	369000,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

POMPA CIEPŁA POWIETRZE-WODA energia elektryczna systemowa 90%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż pompy ciepła typu powietrze-woda np. typu split
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Nowa instalacja z izolowanymi przewodami.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wykonanie nowej instalacji centralnego ogrzewania podłogowego, głównie na parterze i grzejnikowej w pozostałych pomieszczeniach
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak bufora ciepła
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	

POMPA CIEPŁA POWIETRZE-WODA energia elektryczna fotowoltaika 10%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Montaż pompy ciepła typu powietrze-woda np. typu split
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Nowa instalacja z izolowanymi przewodami.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wykonanie nowej instalacji centralnego ogrzewania podłogowego, głównie na parterze i grzejnikowej w pozostałych pomieszczeniach
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak bufora ciepła
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu 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 termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00 zł	0,00
2.	Modernizacja przegrody Stropodach istniejący	49722,75 zł	26,52
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna istniejąca	110700,00 zł	30,97
4.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - istniejąca	80368,20 zł	37,91
5.	Modernizacja przegrody OZ 1 - istniejące 'Wentylacja grawitacyjna'	22765,58 zł	-14,56
6.	Modernizacja przegrody DZ 1 - istniejące 'Wentylacja grawitacyjna'	17712,00 zł	-108,12
7.	Modernizacja przegrody BG 1 - istniejąca 'Wentylacja grawitacyjna'	34978,12 zł	-202,31
8.	Instalacja fotowoltaiczna o mocy zainsyalowanej do 6,5 kWp.	39975,00 zł	---
9.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2500,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	369000,00	27,60

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody Stropodach istniejący	49722,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna istniejąca	110700,00
4	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - istniejąca	80368,20
5	Modernizacja przegrody OZ 1 - istniejące 'Wentylacja grawitacyjna'	22765,58
6	Modernizacja przegrody DZ 1 - istniejące 'Wentylacja grawitacyjna'	17712,00
7	Modernizacja przegrody BG 1 - istniejąca 'Wentylacja grawitacyjna'	34978,12
8	Modernizacja systemu grzewczego	369000,00
9	Instalacja fotowoltaiczna o mocy zainsyalowanej do 6,5 kWp.	39975,00
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2500,00
Całkowity koszt		727721,65

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody Stropodach istniejący	49722,75

3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna istniejąca	110700,00
4	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - istniejąca	80368,20
5	Modernizacja przegrody OZ 1 - istniejące 'Wentylacja grawitacyjna'	22765,58
6	Modernizacja przegrody DZ 1 - istniejące 'Wentylacja grawitacyjna'	17712,00
7	Modernizacja systemu grzewczego	369000,00
8	Instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej do 6,5 kWp.	39975,00
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2500,00
Całkowity koszt		692743,53

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody Stropodach istniejący	49722,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna istniejąca	110700,00
4	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - istniejąca	80368,20
5	Modernizacja przegrody OZ 1 - istniejące 'Wentylacja grawitacyjna'	22765,58
6	Modernizacja systemu grzewczego	369000,00
7	Instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej do 6,5 kWp.	39975,00
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2500,00
Całkowity koszt		675031,53

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody Stropodach istniejący	49722,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna istniejąca	110700,00
4	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - istniejąca	80368,20
5	Modernizacja systemu grzewczego	369000,00
6	Instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej do 6,5 kWp.	39975,00
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2500,00
Całkowity koszt		652265,95

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody Stropodach istniejący	49722,75
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna istniejąca	110700,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	369000,00

5	Instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej do 6,5 kWp.	39975,00
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2500,00
Całkowity koszt		571897,75

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja przegrody Stropodach istniejący	49722,75
3	Modernizacja systemu grzewczego	369000,00
4	Instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej do 6,5 kWp.	39975,00
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2500,00
Całkowity koszt		461197,75

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	0,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	369000,00
3	Instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej do 6,5 kWp.	39975,00
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2500,00
Całkowity koszt		411475,00

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	369000,00
2	Instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej do 6,5 kWp.	39975,00
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	2500,00
Całkowity koszt		411475,00

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,0465	218,91	15,46	310,80	1062,92	1062,92	1062,92	50,15	0,56
1	0,0233	40,05	15,46	310,80	1062,92	1062,92	1062,92	26,11	0,56
2	0,0247	46,77	15,46	310,80	1062,92	1062,92	1062,92	26,12	0,56
3	0,0250	48,11	15,46	310,80	1062,92	1062,92	1062,92	26,12	0,56
4	0,0261	56,38	15,46	310,80	1062,92	1062,92	1062,92	26,12	0,56
5	0,0277	66,55	15,46	310,80	1062,92	1062,92	1062,92	32,52	0,56
6	0,0405	167,00	15,46	310,80	1062,92	1062,92	1062,92	44,49	0,56
7	0,0465	218,91	15,46	310,80	1062,92	1062,92	1062,92	50,15	0,56
8	0,0465	218,91	15,46	310,80	1062,92	1062,92	1062,92	50,15	0,56

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	% ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	218,91 0,0465	12,27 0,0033	0,40	1,00	1,00	559,00	37064,59	---	---
1	40,05 0,0233	5,66 0,0033	2,56	1,00	0,95	20,50	4497,34	32567,24	87,87
2	46,77 0,0247	5,66 0,0033	2,56	1,00	0,95	23,00	5120,07	31944,51	86,19
3	48,11 0,0250	5,66 0,0033	2,56	1,00	0,95	23,49	5244,55	31820,04	85,85
4	56,38 0,0261	5,66 0,0033	2,56	1,00	0,95	26,56	6010,86	31053,73	83,78
5	66,55 0,0277	5,66 0,0033	2,56	1,00	0,95	30,33	6952,85	30111,73	81,24
6	167,00 0,0405	5,66 0,0033	2,56	1,00	0,95	67,56	16261,65	20802,93	56,13
7	218,91	5,66	2,56	1,00	0,95	86,80	21071,80	15992,78	43,15

	0,0465	0,0033							
8	218,91 0,0465	12,27 0,0033	2,56	1,00	0,95	93,40	23693,25	13371,33	36,08

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	727721,65	32567,24	96,33	0,00
2.	692743,53	31944,51	95,89	0,00
3.	675031,53	31820,04	95,80	0,00
4.	652265,95	31053,73	95,25	0,00
5.	571897,75	30111,73	94,58	0,00
6.	461197,75	20802,93	87,91	0,00
7.	411475,00	15992,78	84,47	0,00
8.	411475,00	13371,33	83,29	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	727721,65 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	727721,65 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	32567,24 zł	tj. 87,87 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach istniejący**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $d_{\min} = 25 \text{ cm}$ $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH

Uwagi:

Koszty na podstawie rozeznania rynku robót remontowo-ociepleniowych.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna istniejąca**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $d_{\min} = 20 \text{ cm}$ $\lambda_{\max} = 0,036 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Koszty na podstawie rozeznania rynku robót remontowo-ociepleniowych.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - istniejąca**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $d_{\min} = 20 \text{ cm}$ $\lambda_{\max} = 0,031 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-031 PODŁOGA

Uwagi:

Koszty na podstawie rozeznania rynku robót remontowo-ociepleniowych.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 – wymiana okien istniejących (wg projektu przebudowy)**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

...

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 – wymiana drzwi istniejących (wg projektu przebudowy)**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

...

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody BG 1 - wymiana bramy garażowej istniejącej (wg projektu przebudowy)**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Pompa ciepła powietrze-woda
2. Urządzenia pomocnicze kotłowni
3. Roboty adaptacyjne kotłowni
4. Nowa instalacja centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe ok. 69m^2 i grzejniki płytowe 16 szt.)

Uwagi:

...

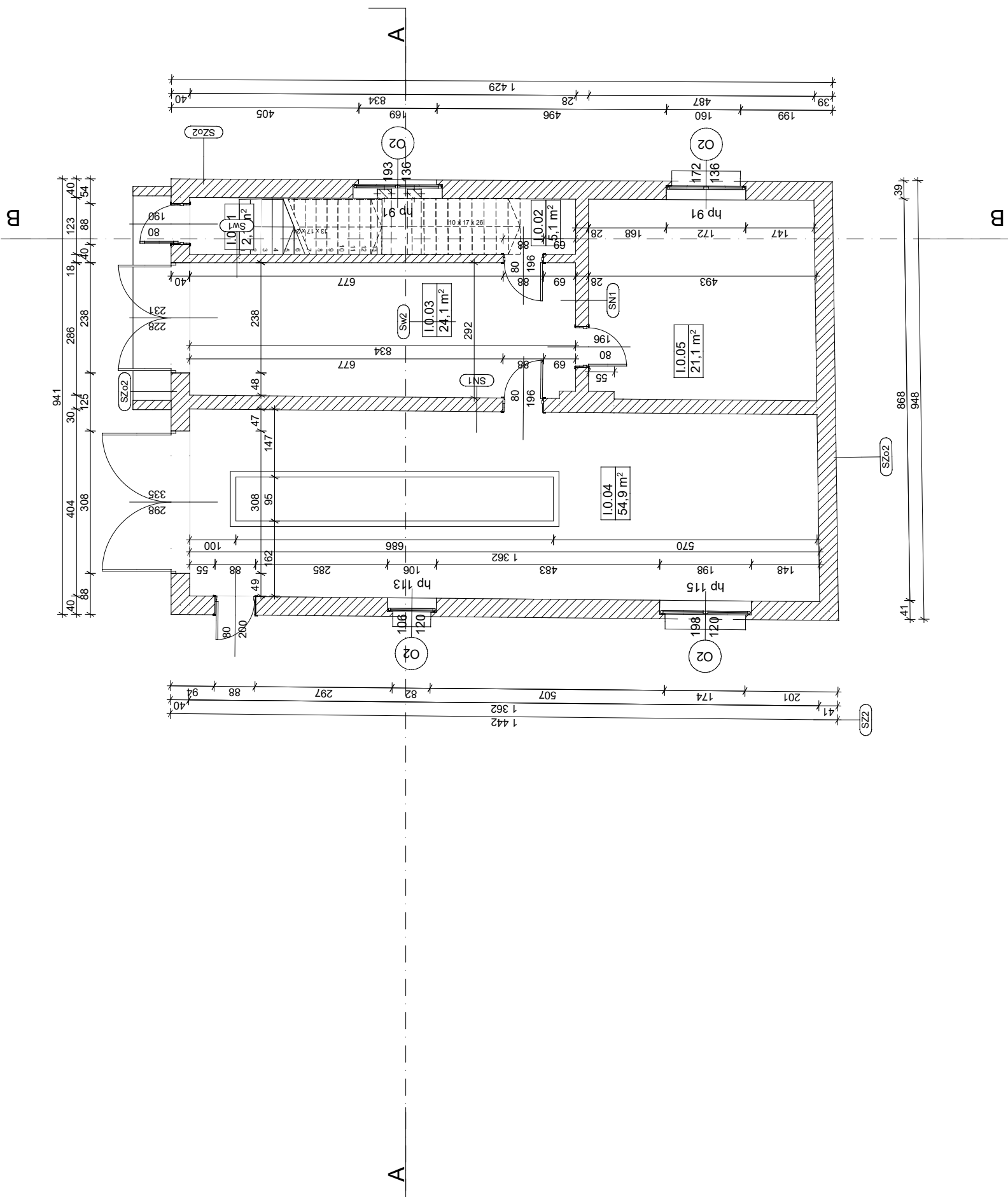
Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej do 6,5 kWp.**

Moc mikroinstalacji: 6,50 kW

AUDYTOR ENERGETYCZNY
Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192

mgr inż. Cezary Ciupiński



LEGENDA

Oznaczenie miedzy wyznaczonych na
czynnoscie (inne rysunki)
pł. 0100 Oznaczenie poslow kanalizacyjnych
Oznaczenie wykończenia sciany (zaz
tabeli)

Oznaczenie sciany sciany
(inne rysunki)

Oznaczenie elementu wykończenia wierz

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

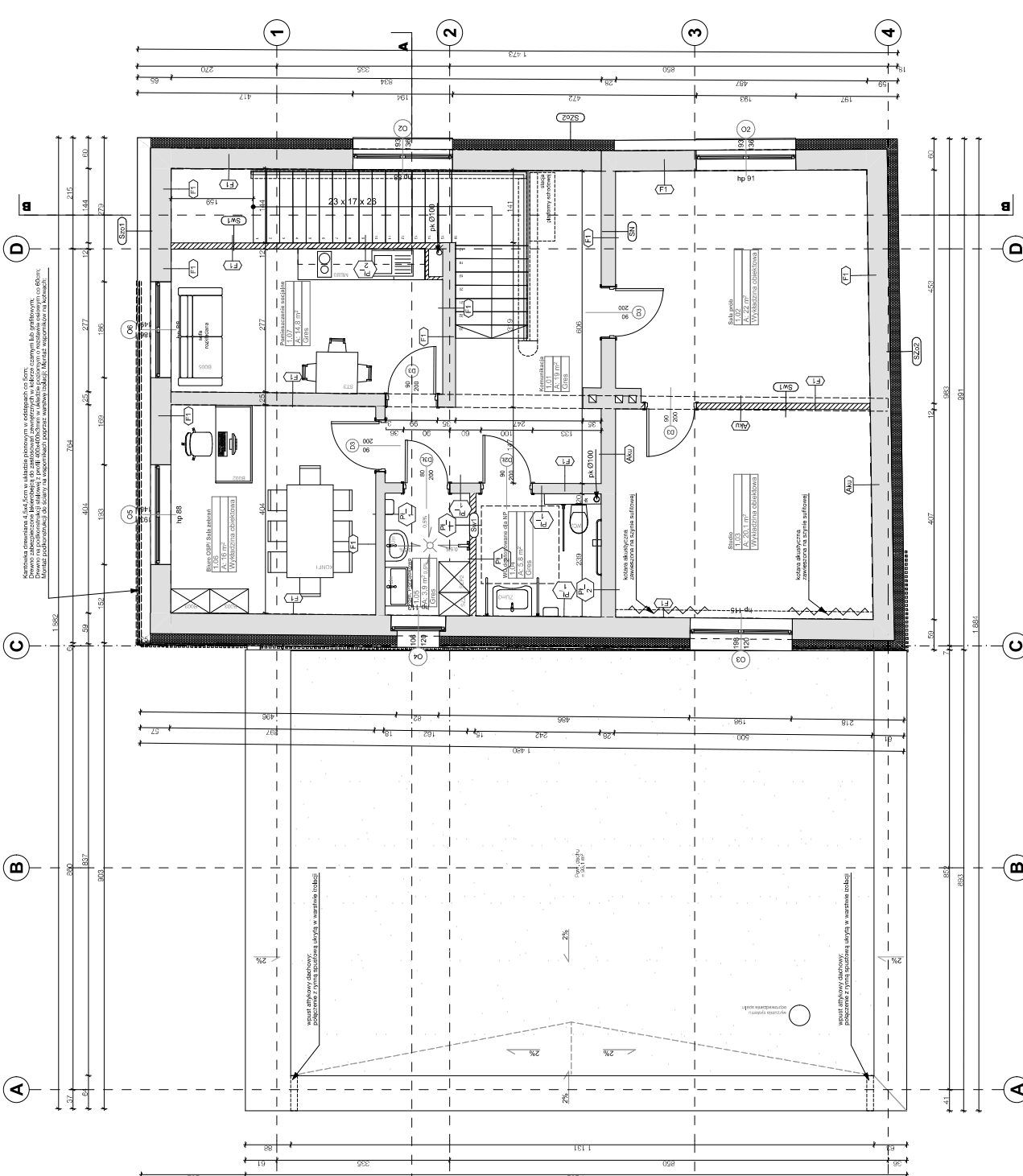
Oznaczenie elementu wykończenia

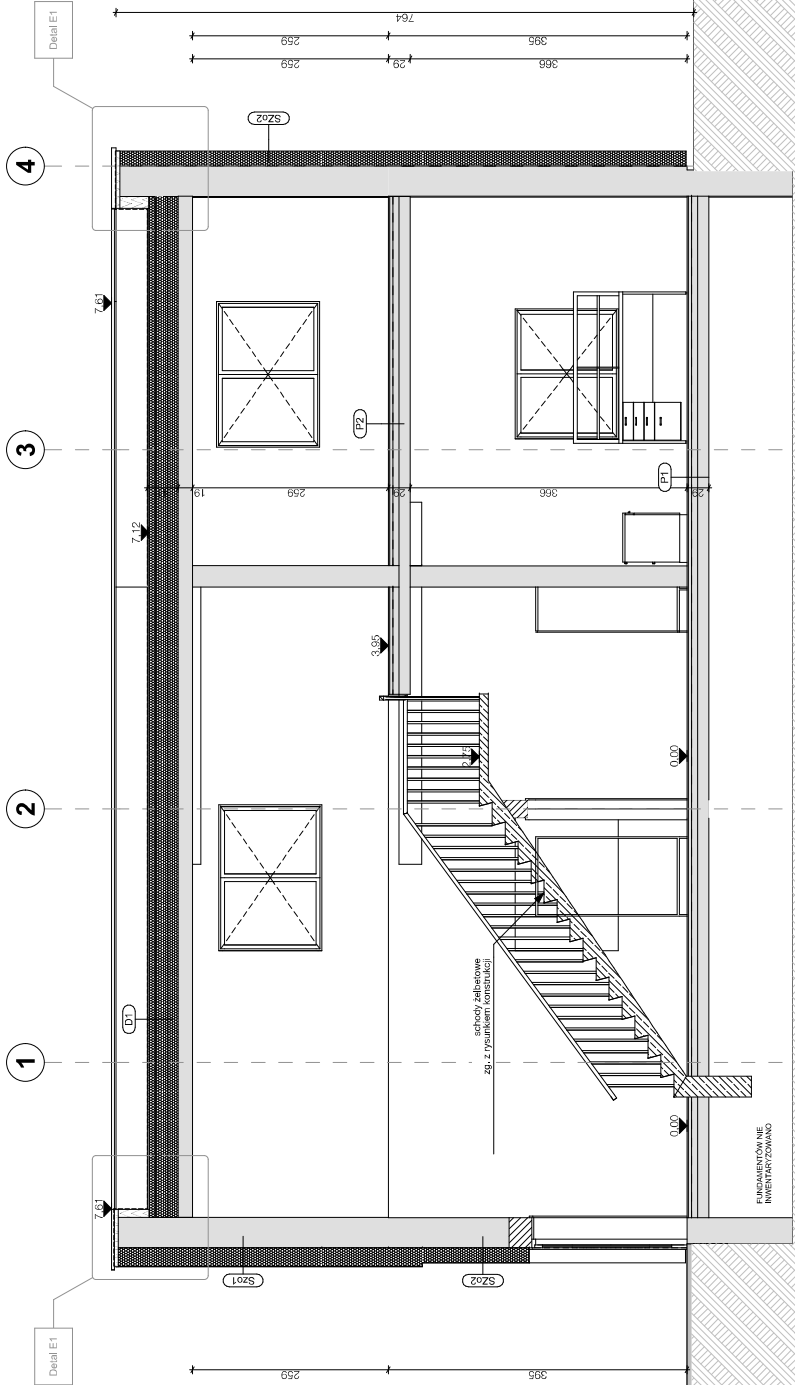
Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia

Oznaczenie elementu wykończenia



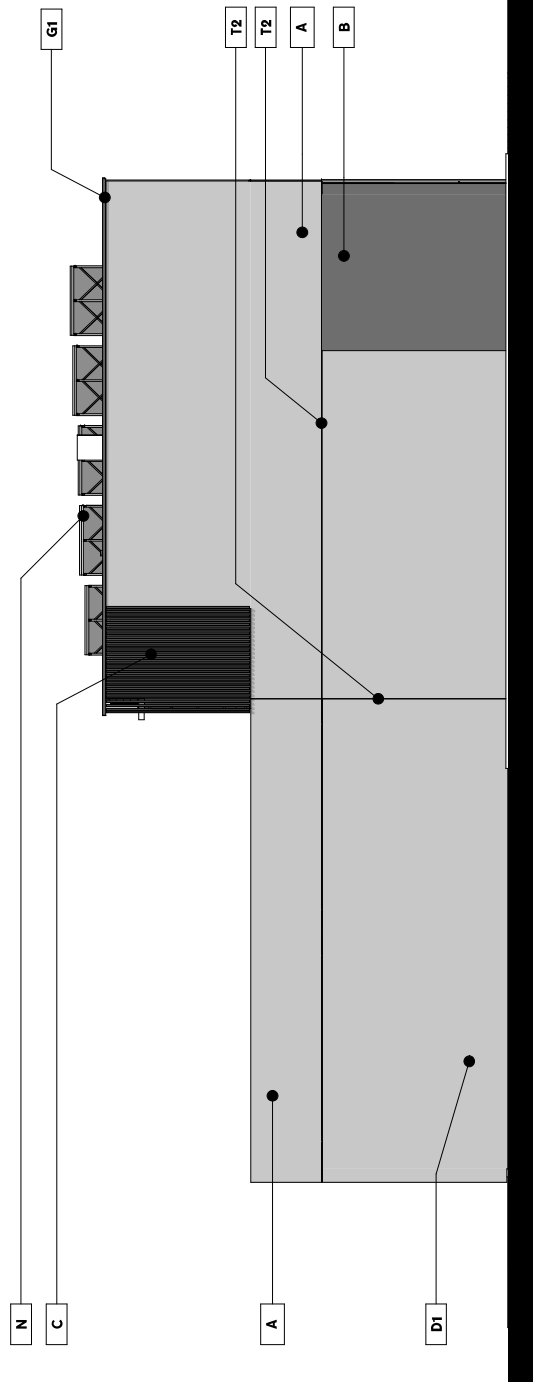


STROPY/ DACHY

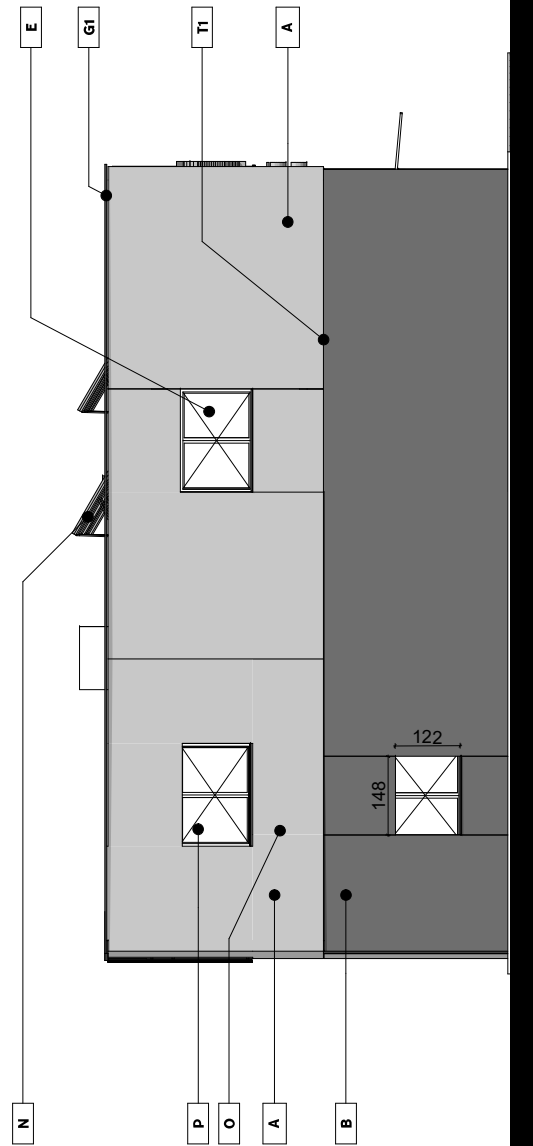
[illegible]

D1	STROPODACH	U=0,141W/m ² K
	STROPODACH: WARSZTWA SPĄSKOWA	
	izolacja EPS	
	WYKŁADZINA ZŁ. Z PŁ.	
D2	STROPODACH	U=0,141W/m ² K
	PODR. BUDOWY	400
	CEMENTOWA	
	MEMBRANA EPDM WYWIĘTNA NA ATYPIE	200
	STROPODACH WSK.	50
	WARSZTWA SPĄSKOWA	70

ELEMENTY ISTNIEJĄCE		ELEMENTY PROJEKTOWANE
---------------------	--	-----------------------



ELEWACJA PÓŁNOCNA
SKALA 1:100



ELEWACJA ZACHODNIA
SKALA 1:100

LEGENDA

- A. TYNK MINERALNY RAL9010
- B. TYNK MINERALNY RAL7043
- C. KANTÓWKI DREWNIANE 4X4CM MONTOWANE DO PODKONSTRUKCJI STALOWEJ POZIOMEJ.
- D. MONTAŻ PODKONSTRUKCJI NA MARKACH STALOWYCH PRZEZ WARSZTĘ OCIEPLENIA DO SCIAŃ; KOLOR RAL 7016
- D1. STOLARKA DRZWIOWA; RAL 7016
- D2. STOLARKA DRZWIOWA; RAL 7016
- DRZWIANTYWLAMANIOWE
- E. STOLARKA OKIENNA PCV; RAL 7016
- F. RYNNA KWADRATOWA; RAL 7016
- G. OBRÓBKA BLACHARSKA; RAL 7016
- M. PANEL ELEWACYJNY HPL KOLOR RAL 7016;
- N. PANEL FOTOWOLTAICZNY
- O. LITERY ELEWACYJNE WYKONANE Z ALUMINIUM WYSOKOŚĆ LITER 30 CM, KROJ PISMA HELVETICA NEUE MEDIUM
- P. ZNAK HERB OSP PODŚWIELANY Z PLEXI, OBUDOWA Z ALUMINIUM WYM.135x135cm
- S. BRAMA GARAŻOWA SZYBKOBIEŻNA OCIEPLONA STEROWANIE ELEKTRYCZNE RAL 7016
- T1. ELEWACYJNA LISTWA DO BONIOWANIA 2CM
- T2. ELEWACYJNA LISTWA DYLATACYJNA

ELEVACJE		ETAP
DANE INWESTORA:	GMINA GORZYCE ul. Kościelna 15 44-350 Gorzyce	P. TECHNICZNY
ADRES BUDOWY:	ul. Kościelna, 44-353 Olza nr działki: 106, 107, 108 Obręb ewidencyjny: 241506_2_0008, Olza	NR RYSUNKU EA1
AUTORZY:	mgr inż. arch Maciej Pindur 1400215406	20.03.2024
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. arch Agnieszka Szulc 8411008	
Pracownia Projektowa "PIK" s.c. Anna i Maciej PINDUROWIE 44-260 ZORY, ul. Szosa 23, tel. 0722 434 420 www.pik.pl e-mail:biuro@pik.pl		

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU
PRZED TERMOMODERNIZACJĄ****CEZARY CIUPIŃSKI****ŚWIADECTWA I AUDYTY ENERGETYCZNE****97-500 Radomsko, ul. Słowackiego 37****tel. 504 156 231, e-mail: ccezary@poczta.onet.pl****NIP: 772-121-25-17 REGON:592184062**

NAZWA OBIEKTU: ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA ORAZ
TERMOMODERNIZACJA WOLNOSTOJĄCEGO
BUDYNKU GMINNEGO WRAZ Z ADAPTACJĄ NA
PPOTRZEBY OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ

ADRES: ul. Kościelna, dz. nr. 106, 107, 108 obręb 0008 Olza,
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 44-353, Olza

NAZWA INWESTORA: Gmina Gorzyce

ADRES: ul. Kościelna 15,
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 44-350, Gorzyce

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Cezary Ciupiński Świadectwa i Audyty Energetyczne

ADRES: ul. Słowackiego, 37
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-500, Radomsko

AUTOR OPRACOWANIA

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż.	Cezary Ciupiński	1851	14.04.2024
Radomsko, 14.04.2024			AUDYTOR ENERGETYCZNY Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192 <i>mgr inż. Cezary Ciupiński</i>

Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

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 rozbudowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk cienkowarstwowy	0,010	1,000	0,010	-
	2	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,200	0,036	5,556	-
	3	Bloczki SILKA	0,240	0,530	0,453	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,47	-	6,21	0,16
2	Podłoga na gruncie - rozbudowa, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	5	Piasek	0,500	2,000	0,250	-
	6	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	7	Folia polietylenowa	0,000	0,200	0,001	-
	8	Płyta styropianowa EPS 200-031 PODŁOGA	0,120	0,031	3,871	-
	9	Folia aluminiowa	0,000	200,000	0,000	-
	10	Wylewka cementowa	0,150	1,000	0,150	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,87	-	4,54	0,17
	Grubość ściany w gruncie W [m]			0,44		
	Parametry podłogi i gruntu					
	Typ podłogi			Podłoga na gruncie		
	Powierzchnia A = Ag [m²]		112,86	Obwód P [m]		43,04
	Parametr charakterystyczny B' [m]		5,24	Grunt λ [W/(m·K)]		2,00
	Izolacja krawędziowa					
Typ izolacji		Izolowana na całej powierzchni				
Zagłębienie D [m]		0,00	Opór RN [m²·K/W]		0,00	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Stropodach istniejący, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	11	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-

	12	Gładź cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	13	Żużel paleniskowy 1000	0,100	0,280	0,357	-
	14	Strop żelbetowy	0,190	1,700	0,112	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,36	-	0,73	1,36
4	Ściana zewnętrzna istniejąca, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	15	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	16	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,41	-	0,70	1,44
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
5	Ściana wewnętrzna istniejąca, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	16	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,41	-	0,79	1,27
6	Stropodach rozbudowa, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	17	Żwir	0,040	0,900	0,044	-
	18	Geowłóknina	0,001	0,200	0,003	-
	19	Membraba EPDM	0,003	0,040	0,075	-
	20	Styrodur XPS	0,200	0,035	5,714	-
	21	Styrodur XPS - warstwa spadkowa	0,050	0,035	1,429	-
	14	Strop żelbetowy	0,200	1,700	0,118	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,51	-	7,54	0,13

Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c	
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
7	Podłoga na gruncie - istniejąca, przegroda jednorodna						
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-
	5	Piasek	0,250	2,000	0,125	-	
	22	Gruzobeton	0,150	1,000	0,150	-	
	23	Papa asfaltowa	0,004	0,180	0,022	-	
	24	Wylewka betonowa	0,100	1,400	0,071	-	
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,50	-	0,54	0,53	
	Grubość ściany w gruncie W [m]			0,41			
	Parametry podłogi i gruntu						
	Typ podłogi			Podłoga na gruncie			
	Powierzchnia A = Ag [m²]		135,57	Obwód P [m]		47,60	
	Parametr charakterystyczny B' [m]		5,70	Grunt λ [W/(m·K)]		2,00	
	Izolacja krawędziowa						
Typ izolacji		Bez izolacji lub umiarkowanie izolowana					
Zagłębienie D [m]		0,00	Opór RN [m²·K/W]		0,00		
8	Ściana wewnętrzna istniejąca, przegroda jednorodna						
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	16	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,280	0,770	0,364	-	
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-	
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)				0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,31	-	0,66	1,51	
9	Okno zewnętrzne istniejące, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	2,6	
10	Brama garażowa rozbudowa, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	1,3	
11	Drzwi zewnętrzne istniejące, przegroda jednorodna						
	Grubość całkowita i U _k		-	-	-	3,1	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
12	Brama garażowa istniejąca, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	5,1

Zestawienie typów mostków cieplnych

Zestawienie typów mostków cieplnych

Kod	Opis	ψ_k
		W/(m·K)
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55

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	12	24	7	-
2	Standard	Ciągły	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	6,83	1,44	9,80		
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	4,36	1,44	6,26		
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	18,18	1,44	26,09		
11	Drzwi zewnętrzne istniejące	4,80	3,10	14,88		
12	Brama garażowa istniejąca	11,38	5,10	58,01		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		115,04
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	ψ _k *l _k		
		W/(m·K)	m	W/K		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	11,88	-0,20		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	12,80	0,00		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	13,50	0,00		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K		-0,59
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K 114,441
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}	A _{obl} *U*b	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U*b		W/K		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H _{tr,iue} = Σ A _{obl} *U*b+Σ ψ _k *l _k *b				W/K 0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A _g	P	B'=2*A _g /P		
		m ²	m	m		
		135,57	47,60	5,70		
Kod	Element budowlany	U _k	U _o	A _k	H _{g,i}	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
7	Podłoga na gruncie - istniejąca	0,53	0,53	55,20	29,25	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{g,i}				W/K NaN
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
8	Ściana wewnętrzna istniejąca	49,63	1,51	75,17		

5	Ściana wewnętrzna istniejąca	42,79	1,27	54,15	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	129,32
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot I_k$			W/K 129,32
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K 124,90

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U			
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	23,61	1,44	33,89			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	39,02	1,44	56,00			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	29,51	1,44	42,35			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	41,05	1,44	58,92			
9	Okno zewnętrzne istniejące	2,82	2,60	7,33			
9	Okno zewnętrzne istniejące	2,77	2,60	7,21			
9	Okno zewnętrzne istniejące	5,25	2,60	13,65			
9	Okno zewnętrzne istniejące	2,38	2,60	6,18			
9	Okno zewnętrzne istniejące	1,27	2,60	3,31			
3	Stropodach istniejący	122,50	1,36	167,18			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	19,13	1,44	27,45			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	54,25	1,44	77,85			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	19,32	1,44	27,73			
9	Okno zewnętrzne istniejące	2,34	2,60	6,08			
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K			535,12
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	ψ _k *l _k			
		W/(m·K)	m	W/K			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	12,40	-0,16			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,78	0,00			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,70	0,00			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	13,16	0,00			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,36	0,00			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	4,52	0,00			
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	11,88	-0,20			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,16	0,00			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K		-1,21	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K	533,905
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}	A _{obl} *U*b		
		m ²	W/(m ² ·K)	-	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	
		135,57	47,60	5,70	
Kod	Element budowlany	U_k	U_o	A_k	$H_{g,i}$
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
7	Podłoga na gruncie - istniejąca	0,53	0,53	53,70	28,45
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}$		W/K	NaN
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
8	Ściana wewnętrzna istniejąca	49,63	1,51	75,17	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	75,17	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	75,17
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$		W/K	577,39

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
1	Ściana zewnętrzna rozbudowa	16,63	0,16	2,68		
1	Ściana zewnętrzna rozbudowa	41,59	0,16	6,70		
1	Ściana zewnętrzna rozbudowa	57,20	0,16	9,22		
10	Brama garażowa rozbudowa	24,50	1,30	31,85		
6	Stropodach rozbudowa	95,20	0,13	12,62		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		63,07
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	ψ _k *l _k		
		W/(m·K)	m	W/K		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	13,74	-0,23		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	28,00	0,00		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K		-0,69
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K
						62,384
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}	A _{obl} *U*b	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U*b		W/K		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H _{tr,iue} = Σ A _{obl} *U*b+Σ ψ _k *l _k *b				W/K
						0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A _g	P	B'=2*A _g /P		
		m ²	m	m		
		112,86	43,04	5,24		
Kod	Element budowlany	U _k	U _o	A _k	H _{g,i}	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie - rozbudowa	0,17	0,17	100,30	16,84	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{g,i}				W/K
						NaN
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
5	Ściana wewnętrzna istniejąca	42,79	1,27	54,15		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		54,15
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H _{zy,i} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K
						54,15

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$	W/K	79,22
--	--	------------	--------------

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	P1 - istniejąca	Podłoga na gruncie - istniejąca	55,20	0,53	-	-
1	Ściana zewnętrzna	SZo2 - istniejąca	Ściana zewnętrzna istniejąca	29,37	1,44	41,55	-
1	Ściana wewnętrzna	SW2 30	Ściana wewnętrzna istniejąca	49,63	1,51	-18,79	-
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1 - istniejące	Drzwi zewnętrzne istniejące	4,80	3,10	14,88	-
1	Drzwi zewnętrzne	BG 1 - istniejąca	Brama garażowa istniejąca	11,38	5,10	58,01	-
1	Ściana wewnętrzna	SW1 38	Ściana wewnętrzna istniejąca	42,79	1,27	0,00	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZo2 - istniejąca	Ściana zewnętrzna istniejąca	225,90	1,44	322,98	-
1	Okno zewnętrzne	OZ 1 - istniejące	Okno zewnętrzne istniejące	16,83	2,60	43,75	-
1	Dach	D1 - stropodach istniejący	Stropodach istniejący	122,50	1,36	167,18	-
1	Podłoga na gruncie	P1 - istniejąca	Podłoga na gruncie - istniejąca	53,70	0,53	-	-
1	Ściana wewnętrzna	SW2 30	Ściana wewnętrzna istniejąca	49,63	1,51	15,03	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ1 - rozbudowa	Ściana zewnętrzna rozbudowa	115,42	0,16	17,91	-
1	Drzwi zewnętrzne	BG 2 - rozbudowa	Brama garażowa rozbudowa	24,50	1,30	31,85	-
1	Dach	D2 - rozbudowa	Stropodach rozbudowa	95,20	0,13	12,62	-
1	Podłoga na gruncie	P5 - rozbudowa garaże	Podłoga na gruncie - rozbudowa	100,30	0,17	-	-
1	Ściana wewnętrzna	SW1 38	Ściana wewnętrzna istniejąca	42,79	1,27	-	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA												
Rodzaj budynku:						Hala produkcyjna						
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 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA	55,2 0	202, 03	1,00	65,5 8	1,00	60,6 1	1,00	13,1 2	0,00	60,6 1	0,00	42,0 6

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE												
Rodzaj budynku:					Usługi							
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 O2 - POM. ISTNIEJĄCE	155,30	459,69	0,50	184,50	0,50	91,94	0,50	36,90	0,50	91,94	0,50	67,55

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA									
Rodzaj budynku:					Dom jednorodzinny				
Wentylacja grawitacyjna									
			A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}

	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
--	----------------	----------------	-------------------	---	-------------------	---	-----

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1 - istniejące-Okno zewnętrzne istniejące					OZ 1 - istniejące		S		5,59	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	52,0 8	55,6 6	76,3 2	97,1 6	120, 18	110, 31	115, 55	122, 20	93,7 1	60,5 7	51,9 2	45,0 4	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	152, 81	163, 32	223, 95	285, 09	352, 66	323, 68	339, 05	358, 58	274, 96	177, 72	152, 34	132, 15	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-	-		m ²		-	-	-
1	OZ 1 - istniejące-Okno zewnętrzne istniejące					OZ 1 - istniejące		W		7,59	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	24,4 1	32,1 2	59,7 3	87,6 6	119, 47	118, 19	121, 95	104, 72	74,2 4	44,4 4	28,4 6	22,6 9	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	97,2 6	127, 96	237, 96	349, 23	475, 99	470, 88	485, 87	417, 20	295, 80	177, 07	113, 40	90,4 1	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 1 - istniejące-Okno zewnętrzne istniejące					OZ 1 - istniejące		E		3,65	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,0 0	33,2 2	63,5 0	90,8 4	130, 61	118, 56	125, 53	114, 35	69,4 5	42,3 1	26,8 3	21,7 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	47,8 7	63,6 2	121, 61	173, 98	250, 14	227, 08	240, 42	219, 00	133, 01	81,0 2	51,3 8	41,6 5	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	Af	Φ	Uwagi
-	-	m ²	W/m ²	-
1	Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA	55,2	1,0	

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$												1,00	W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_r =$												55,20	m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	41,0 7	37,0 9	41,0 7	39,7 4	41,0 7	39,7 4	41,0 7	41,0 7	39,7 4	41,0 7	39,7 4	41,0 7	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE						155,3	5,5					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =										5,50		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =										155,30		m²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	635,49	573,99	635,49	614,99	635,49	614,99	635,49	635,49	614,99	635,49	614,99	635,49	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af	Φ		Uwagi			
-	-						m²	W/m²		-			
1	Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA						100,3	1,0					
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =										1,00		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =										100,30		m²	
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	74,6 2	67,4 0	74,6 2	72,2 2	74,6 2	72,2 2	74,6 2	74,6 2	72,2 2	74,6 2	72,2 2	74,6 2	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA

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
Podłoga na gruncie - istniejąca	P1 - istniejąca	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka betonowa	1000	2200	0,100	55,20	12144
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>i</i>})=							12144
Ściana	SZo2 -	Od strony wewnętrznej					

zewnątrzna istniejąca	istniejąca	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	29,37	684
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	29,37	3954
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							4638
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna istniejąca	SW2 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	49,63	1157
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	49,63	6682
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							7839
Ściana wewnętrzna istniejąca	SW1 38	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	42,79	997
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	42,79	5761
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							6758

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	16782202	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	14596949	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	31379151	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA												
Temperatura wewnętrzna strefy				θ_i		12,00		°C				
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				A_f		55,2		m²				
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi				q_{int}		1,0		W/m²				
Pojemność cieplna budynku				C_m		14352000		J/K				
Stała czasowa budynku				τ		23,9		h				
Udział granicznych potrzeb ciepła				$Y_{H,lim}$		1,4		-				
-				a_H		2,6		-				
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	-0,1	-0,8	5,4	8,8	13,6	16,0	17,7	17,8	14,4	9,2	2,3	-0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i-\theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1124	1074	613	288	-149	-360	-530	-539	-216	260	872	1162
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00

ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1124	1074	613	288	-149	-360	-530	-539	-216	260	872	1162
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	41	37	41	40	41	40	41	41	40	41	40	41
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	41	37	41	40	41	40	41	41	40	41	40	41
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,03	0,03	0,05	0,10	-0,21	-0,08	-0,06	-0,06	-0,14	0,12	0,03	0,03
$\gamma_{H,1}$	0,03	0,03	0,04	0,08	0,10	0,00	0,00	0,00	0,11	0,08	0,03	0,03
$\gamma_{H,2}$	0,03	0,04	0,08	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,12	0,12	0,08	0,03
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	-4,84	-12,1 0	-17,2 4	-17,5 4	-7,26	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1461 ,96	1399 ,01	778, 78	345, 03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	306, 88	1126 ,30	1511 ,64
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	629	588	457	339	200	121	72	69	170	338	536	642
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1753	1662	1070	627	52	-239	-458	-470	-46	598	1408	1803
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											6929,6	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE

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
Ściana zewnętrzna istniejąca	SZo2 - istniejąca	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	225,9 0	5266
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	225,9 0	30415
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							35681
Stropodach istniejący	D1 - stropodac	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź	840	1850	0,015	122,5	2855

	h istniejący	cementowo-wapienna				0	
		Strop żelbetowy	840	2500	0,085	122,5 0	21866
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							24722
Podłoga na gruncie - istniejąca	P1 - istniejąca	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka betonowa	1000	2200	0,100	53,70	11814
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							11814
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna istniejąca	SW2 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	49,63	1157
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	49,63	6682
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							7839

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	72216314	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	7838995	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	80055309	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	155,3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	5,5	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	40378000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	17,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									a_H	2,2	-	
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	-0,1	-0,8	5,4	8,8	13,6	16,0	17,7	17,8	14,4	9,2	2,3	-0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	8635	8071	6272	4656	2749	1663	988	945	2328	4639	7358	8806
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$	89,4 8	80,8 2	89,4 8	86,6 0	89,4 8	86,6 0	89,4 8	89,4 8	86,6 0	89,4 8	86,6 0	89,4 8

kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	8724	8151	6361	4743	2839	1749	1078	1035	2415	4729	7445	8896
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	298	355	584	808	1079	1022	1065	995	704	436	317	264
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	635	574	635	615	635	615	635	635	615	635	615	635
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	933	929	1219	1423	1714	1637	1701	1630	1319	1071	932	900
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,10	0,10	0,17	0,27	0,56	0,88	1,54	1,54	0,51	0,21	0,11	0,09
$\gamma_{H,1}$	0,09	0,10	0,14	0,22	0,42	0,00	0,00	0,00	0,36	0,16	0,10	0,09
$\gamma_{H,2}$	0,10	0,14	0,22	0,42	0,72	0,00	0,00	0,00	1,03	0,36	0,16	0,10
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,98	0,96	0,85	0,73	0,53	0,53	0,87	0,97	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	8716,65	8091,93	5809,71	3841,51	1612,21	669,96	204,41	194,96	1451,53	4139,33	7294,47	8941,55
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1010	944	734	545	322	195	116	111	272	543	861	1030
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	9645	9015	7006	5201	3071	1857	1104	1056	2600	5182	8219	9837
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											50968,2	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA

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
Ściana zewnętrzna rozbudowa	SZ1 - rozbudowa	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	115,4 ₂	2690
		Błoczki SILKA	1000	1600	0,085	115,4 ₂	15697
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>i</i>})=							18387
Stropodach rozbudowa	D2 - rozbudowa	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	95,20	2219

		Strop żelbetowy	840	2500	0,085	95,20	16993
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_i)=$							19212
Podłoga na gruncie - rozbudowa	P5 - rozbudowa garaże	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka cementowa	840	2000	0,100	100,30	16850
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_i)=$							16850
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna istniejąca	SW1 38	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	42,79	997
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	42,79	5761
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_i)=$							6758

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	54450113	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	6757954	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	61208067	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	12,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	100,3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	1,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	26078000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	91,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$Y_{H,lim}$	1,1	-	
-									a_H	7,1	-	
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	-0,1	-0,8	5,4	8,8	13,6	16,0	17,7	17,8	14,4	9,2	2,3	-0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i-\theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	713	681	389	183	-94	-228	-336	-342	-137	165	553	737
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i-\theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	75	67	75	72	75	72	75	75	72	75	72	75
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	75	67	75	72	75	72	75	75	72	75	72	75
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,10	0,10	0,19	0,40	-0,79	-0,32	-0,22	-0,22	-0,53	0,45	0,13	0,10
$\gamma_{H,1}$	0,10	0,10	0,15	0,29	0,40	0,00	0,00	0,00	0,42	0,29	0,12	0,10
$\gamma_{H,2}$	0,10	0,15	0,29	0,40	0,40	0,00	0,00	0,00	0,45	0,45	0,29	0,12
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,26	-3,16	-4,50	-4,58	-1,90	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	638,58	614,05	314,40	110,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,56	481,08	662,16
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	713	681	389	183	-94	-228	-336	-342	-137	165	553	737
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2911,2	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA	55,20	202,03	12,00	6929,60
1	Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE	155,30	459,69	20,00	50968,21
1	Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA	100,30	401,20	12,00	2911,20
Całkowite zapotrzebowanie strefy		$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]			60809,02

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU
PO TERMOMODERNIZACJI****CEZARY CIUPIŃSKI****ŚWIADECTWA I AUDYTY ENERGETYCZNE****97-500 Radomsko, ul. Słowackiego 37****tel. 504 156 231, e-mail: ccezary@poczta.onet.pl****NIP: 772-121-25-17 REGON:592184062**

NAZWA OBIEKTU: ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA ORAZ
TERMOMODERNIZACJA WOLNOSTOJĄCEGO
BUDYNKU GMINNEGO WRAZ Z ADAPTACJĄ NA
PPOTRZEBY OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ

ADRES: ul. Kościelna, dz. nr. 106, 107, 108 obręb 0008 Olza,
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 44-353, Olza

NAZWA INWESTORA: Gmina Gorzyce

ADRES: ul. Kościelna 15,
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 44-350, Gorzyce

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Cezary Ciupiński Świadectwa i Audyty Energetyczne

ADRES: ul. Słowackiego, 37
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-500, Radomsko

AUTOR OPRACOWANIA

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż.	Cezary Ciupiński	1851	14.04.2024

Radomsko, 14.04.2024

AUDYTOR ENERGETYCZNY
Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192

mgr inż. Cezary Ciupiński

Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

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 rozbudowa, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	Tynk cienkowarstwowy	0,010	1,000	0,010	-
	2	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,200	0,036	5,556	-
	3	Bloczki SILKA	0,240	0,530	0,453	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,47	-	6,21	0,16
2	Podłoga na gruncie - rozbudowa, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	5	Piasek	0,500	2,000	0,250	-
	6	Podkład z betonu chudego	0,100	1,050	0,095	-
	7	Folia polietylenowa	0,000	0,200	0,001	-
	8	Płyta styropianowa EPS 200-031 PODŁOGA	0,120	0,031	3,871	-
	9	Folia aluminiowa	0,000	200,000	0,000	-
	10	Wylewka cementowa	0,150	1,000	0,150	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U _k		0,87	-	4,54	0,17
	Grubość ściany w gruncie W [m]			0,44		
	Parametry podłogi i gruntu					
	Typ podłogi			Podłoga na gruncie		
	Powierzchnia A = A _g [m ²]		112,86	Obwód P [m]		43,04
	Parametr charakterystyczny B' [m]		5,24	Grunt λ [W/(m·K)]		2,00
	Izolacja krawędziowa					
	Typ izolacji		Izolowana na całej powierzchni			
Zagłębienie D [m]		0,00	Opór R _N [m ² ·K/W]		0,00	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U _c
			m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
3	Stropodach istniejący, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	11	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-

	12	Gładź cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	13	Żużel paleniskowy 1000	0,100	0,280	0,357	-
	14	Strop żelbetowy	0,190	1,700	0,112	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	15	Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH	0,250	0,038	6,579	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,61	-	7,31	0,14
4	Ściana zewnętrzna istniejąca, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	16	Tynk lub gładź cementowa	0,015	1,000	0,015	-
	17	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	2	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,200	0,036	5,556	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,61	-	6,25	0,16
Kody Element Materiał		Opis	d m	λ W/(m·K)	R m²·K/W	U_c W/(m²·K)
5	Ściana wewnętrzna istniejąca, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	17	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,41	-	0,79	1,27
6	Stropodach rozbudowa, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	18	Żwir	0,040	0,900	0,044	-
	19	Geowłóknina	0,001	0,200	0,003	-
	20	Membraba EPDM	0,003	0,040	0,075	-
	21	Styrodur XPS	0,200	0,035	5,714	-
	22	Styrodur XPS - warstwa spadkowa	0,050	0,035	1,429	-
	14	Strop żelbetowy	0,200	1,700	0,118	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-

	Grubość całkowita i U_k		0,51	-	7,54	0,13
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
7	Podłoga na gruncie - istniejąca, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	5	Piasek	0,250	2,000	0,125	-
	23	Gruzobeton	0,150	1,000	0,150	-
	24	Papa asfaltowa	0,004	0,180	0,022	-
	25	Wylewka betonowa	0,100	1,400	0,071	-
	8	Płyta styropianowa EPS 200-031 PODŁOGA	0,200	0,031	6,452	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,70	-	6,99	0,12
	Grubość ściany w gruncie W [m]			0,41		
	Parametry podłogi i gruntu					
	Typ podłogi			Podłoga na gruncie		
	Powierzchnia A = Ag [m²]		135,57	Obwód P [m]		47,60
	Parametr charakterystyczny B' [m]		5,70	Grunt λ [W/(m·K)]		2,00
	Izolacja krawędziowa					
	Typ izolacji		Bez izolacji lub umiarkowanie izolowana			
	Zagłębienie D [m]		0,00	Opór RN [m²·K/W]		0,00
8	Ściana wewnętrzna istniejąca, przegroda jednorodna					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	17	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,280	0,770	0,364	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U_k		0,31	-	0,66	1,51
9	Okno zewnętrzne istniejące, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,9
10	Brama garażowa rozbudowa, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)
11	Drzwi zewnętrzne istniejące, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,3
12	Brama garażowa istniejąca, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,3

Zestawienie typów mostków cieplnych

Zestawienie typów mostków cieplnych

Kod	Opis	ψ_k
		W/(m·K)
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55

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	12	24	7	-
2	Standard	Ciągły	20	24	7	-

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy							
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U			
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	6,83	0,16	1,09			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	4,36	0,16	0,70			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	18,18	0,16	2,91			
11	Drzwi zewnętrzne istniejące	4,80	1,30	6,24			
12	Brama garażowa istniejąca	11,38	1,30	14,79			
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		25,72	
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	ψ _k *l _k			
		W/(m·K)	m	W/K			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	11,88	-0,20			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	12,80	0,00			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	13,50	0,00			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K		-0,59	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K	25,130
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}	A _{obl} *U*b		
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U*b		W/K		0,00	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H _{tr,iue} = Σ A _{obl} *U*b+Σ ψ _k *l _k *b				W/K	0,000
Straty ciepła przez grunt							
Obliczenie B'		A _g	P	B'=2*A _g /P			
		m ²	m	m			
		135,57	47,60	5,70			
Kod	Element budowlany	U _k	U _o	A _k	H _{g,i}		
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K		
7	Podłoga na gruncie - istniejąca	0,12	0,12	55,20	6,50		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{g,i}				W/K	NaN
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące							
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U			
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K			
8	Ściana wewnętrzna istniejąca	49,63	1,51	75,17			

5	Ściana wewnętrzna istniejąca	42,79	1,27	54,15	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	129,32
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot I_k$			W/K 129,32
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$			W/K 12,83

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE							
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia							
Kod	Element budowlany	A _{obl} m ²	U W/(m ² ·K)	A _{obl} *U W/K			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	23,61	0,16	3,78			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	39,02	0,16	6,24			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	29,51	0,16	4,72			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	41,05	0,16	6,57			
9	Okno zewnętrzne istniejące	2,82	0,90	2,54			
9	Okno zewnętrzne istniejące	2,77	0,90	2,49			
9	Okno zewnętrzne istniejące	5,25	0,90	4,72			
9	Okno zewnętrzne istniejące	2,38	0,90	2,14			
9	Okno zewnętrzne istniejące	1,27	0,90	1,14			
3	Stropodach istniejący	122,50	0,14	16,75			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	19,13	0,16	3,06			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	54,25	0,16	8,68			
4	Ściana zewnętrzna istniejąca	19,32	0,16	3,09			
9	Okno zewnętrzne istniejące	2,34	0,90	2,11			
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K			68,03
Kod	Mostek cieplny	ψ _k W/(m·K)	l _k m	ψ _k *l _k W/K			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	12,40	-0,16			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,78	0,00			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,70	0,00			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	13,16	0,00			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,36	0,00			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	4,52	0,00			
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-			
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	11,88	-0,20			
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	6,16	0,00			
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K		-1,21	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K	66,813
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane							
Kod	Element budowlany	A _{obl} m ²	U W/(m ² ·K)	b _{tr} -	A _{obl} *U*b _{tr} 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	
		135,57	47,60	5,70	
Kod	Element budowlany	U_k	U_o	A_k	$H_{g,i}$
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K
7	Podłoga na gruncie - istniejąca	0,12	0,12	53,70	6,32
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{g,i}$		W/K	NaN
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące					
Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K	
8	Ściana wewnętrzna istniejąca	49,63	1,51	75,17	
Suma elementów budynku		$\Sigma A_{obl} \cdot U$	W/K	75,17	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		$H_{zy,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	75,17
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,i} = H_{D,i} + H_{g,i} + H_{U,i}$		W/K	88,17

Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
1	Ściana zewnętrzna rozbudowa	16,63	0,16	2,68		
1	Ściana zewnętrzna rozbudowa	41,59	0,16	6,70		
1	Ściana zewnętrzna rozbudowa	57,20	0,16	9,22		
10	Brama garażowa rozbudowa	24,50	1,30	31,85		
6	Stropodach rozbudowa	95,20	0,13	12,62		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		63,07
Kod	Mostek cieplny	ψ _k	l _k	ψ _k *l _k		
		W/(m·K)	m	W/K		
C1	Naroże zewnętrzne ściany z izolacją zewnętrzną	-0,05	13,74	-0,23		
W1	Nadproże, podokiennik, ościeżnica do zewnętrznej/ściana z izolacją zewnętrzną	0,00	28,00	0,00		
R1	Dach/ściana z izolacją zewnętrzną	0,55	-	-		
Suma mostków cieplnych		Σ ψ _k *l _k		W/K		-0,69
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		H _{tr,ie} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K
						62,384
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	b _{tr}	A _{obl} *U*b	
		m ²	W/(m ² ·K)	-	W/K	
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U*b		W/K		0,00
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		H _{tr,iue} = Σ A _{obl} *U*b+Σ ψ _k *l _k *b				W/K
						0,000
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie B'		A _g	P	B'=2*A _g /P		
		m ²	m	m		
		112,86	43,04	5,24		
Kod	Element budowlany	U _k	U _o	A _k	H _{g,i}	
		W/(m ² ·K)	W/(m ² ·K)	-	W/K	
2	Podłoga na gruncie - rozbudowa	0,17	0,17	100,30	16,84	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		H _{g,i}				W/K
						NaN
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	Element budowlany	A _{obl}	U	A _{obl} *U		
		m ²	W/(m ² ·K)	W/K		
5	Ściana wewnętrzna istniejąca	42,79	1,27	54,15		
Suma elementów budynku		Σ A _{obl} *U		W/K		54,15
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		H _{zy,i} = Σ A _{obl} *U+Σ ψ _k *l _k				W/K
						54,15

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$	W/K	79,22
--	--	------------	--------------

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Podłoga na gruncie	P1 - istniejąca	Podłoga na gruncie - istniejąca	55,20	0,12	-	-
1	Ściana zewnętrzna	SZo2 - istniejąca	Ściana zewnętrzna istniejąca	29,37	0,16	4,10	-
1	Ściana wewnętrzna	SW2 30	Ściana wewnętrzna istniejąca	49,63	1,51	-18,79	-
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1 - istniejące	Drzwi zewnętrzne istniejące	4,80	1,30	6,24	-
1	Drzwi zewnętrzne	BG 1 - istniejąca	Brama garażowa istniejąca	11,38	1,30	14,79	-
1	Ściana wewnętrzna	SW1 38	Ściana wewnętrzna istniejąca	42,79	1,27	0,00	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZo2 - istniejąca	Ściana zewnętrzna istniejąca	225,90	0,16	34,92	-
1	Okno zewnętrzne	OZ 1 - istniejące	Okno zewnętrzne istniejące	16,83	0,90	15,14	-
1	Dach	D1 - stropodach istniejący	Stropodach istniejący	122,50	0,14	16,75	-
1	Podłoga na gruncie	P1 - istniejąca	Podłoga na gruncie - istniejąca	53,70	0,12	-	-
1	Ściana wewnętrzna	SW2 30	Ściana wewnętrzna istniejąca	49,63	1,51	15,03	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA							
Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	H _{tr,s}	H%
-	-	-	-	m ²	W/(m ² ·K)	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZ1 - rozbudowa	Ściana zewnętrzna rozbudowa	115,42	0,16	17,91	-
1	Drzwi zewnętrzne	BG 2 - rozbudowa	Brama garażowa rozbudowa	24,50	1,30	31,85	-
1	Dach	D2 - rozbudowa	Stropodach rozbudowa	95,20	0,13	12,62	-
1	Podłoga na gruncie	P5 - rozbudowa garaże	Podłoga na gruncie - rozbudowa	100,30	0,17	-	-
1	Ściana wewnętrzna	SW1 38	Ściana wewnętrzna istniejąca	42,79	1,27	-	-
Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie					H _{tr,s}	-	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA												
Rodzaj budynku:						Hala produkcyjna						
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 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA	55,20	202,03	1,00	65,58	1,00	60,61	1,00	13,12	0,00	60,61	0,00	42,06

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE												
Rodzaj budynku:					Usługi							
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 O2 - POM. ISTNIEJĄCE	155,30	459,69	0,50	184,50	0,50	91,94	0,50	36,90	0,50	91,94	0,50	67,55

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA											
Rodzaj budynku:					Dom jednorodzinny						
Wentylacja grawitacyjna											
					A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}

	m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
--	----------------	----------------	-------------------	---	-------------------	---	-----

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
0	OZ 1 - istniejące-Okno zewnętrzne istniejące					OZ 1 - istniejące		S		5,59	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	52,0 8	55,6 6	76,3 2	97,1 6	120, 18	110, 31	115, 55	122, 20	93,7 1	60,5 7	51,9 2	45,0 4	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	152, 81	163, 32	223, 95	285, 09	352, 66	323, 68	339, 05	358, 58	274, 96	177, 72	152, 34	132, 15	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
1	OZ 1 - istniejące-Okno zewnętrzne istniejące					OZ 1 - istniejące		W		7,59	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	24,4 1	32,1 2	59,7 3	87,6 6	119, 47	118, 19	121, 95	104, 72	74,2 4	44,4 4	28,4 6	22,6 9	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	97,2 6	127, 96	237, 96	349, 23	475, 99	470, 88	485, 87	417, 20	295, 80	177, 07	113, 40	90,4 1	kWh/m-c

Kod	Element					Symbol		Kierunek		A	Z	g	C
-	-					-		-		m ²	-	-	-
2	OZ 1 - istniejące-Okno zewnętrzne istniejące					OZ 1 - istniejące		E		3,65	1,00	0,75	0,70
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I _{sol}	25,0 0	33,2 2	63,5 0	90,8 4	130, 61	118, 56	125, 53	114, 35	69,4 5	42,3 1	26,8 3	21,7 5	kWh/(m ² ·m-c)
Q _{sol}	47,8 7	63,6 2	121, 61	173, 98	250, 14	227, 08	240, 42	219, 00	133, 01	81,0 2	51,3 8	41,6 5	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA

Metoda uproszczona

Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia	Af	Φ	Uwagi
-	-	m ²	W/m ²	-
1	Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA	55,2	1,0	

Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi $\Phi_{int} =$												1,00	W/m ²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze $A_r =$												55,20	m ²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	41,0 7	37,0 9	41,0 7	39,7 4	41,0 7	39,7 4	41,0 7	41,0 7	39,7 4	41,0 7	39,7 4	41,0 7	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE															
Metoda uproszczona															
Kod		Nazwa źródła/pomieszczenia					Af		Φ		Uwagi				
-		-					m²		W/m²		-				
1		Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE					155,3		5,5						
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =												5,50		W/m²	
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =												155,30		m²	
miesiąc		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-	
Q _{int}		635,49	573,99	635,49	614,99	635,49	614,99	635,49	635,49	614,99	635,49	614,99	635,49	kWh/m-c	

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m²		W/m²		-		
1	Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA						100,3		1,0				
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ _{int} =											1,00		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A _f =											100,30		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q _{int}	74,6 2	67,4 0	74,6 2	72,2 2	74,6 2	72,2 2	74,6 2	74,6 2	72,2 2	74,6 2	72,2 2	74,6 2	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA							
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
Podłoga na gruncie - istniejąca	P1 - istniejąca	Od strony wewnętrznej					
		Płyta styropianowa EPS 200-031 PODŁOGA	1450	30	0,100	55,20	240
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _{ij})=							240

Ściana zewnętrzna istniejąca	SZo2 - istniejąca	Od strony wewnętrznej					
		Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	1450	18	0,100	29,37	77
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						77	
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna istniejąca	SW2 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	49,63	1157
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	49,63	6682
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						7839	
Ściana wewnętrzna istniejąca	SW1 38	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	42,79	997
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	42,79	5761
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$						6758	

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	316763	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	14596949	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	14913712	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	12,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	55,2	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	1,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	14352000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	72,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	5,8	-	
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	-0,1	-0,8	5,4	8,8	13,6	16,0	17,7	17,8	14,4	9,2	2,3	-0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	116	110	63	30	-15	-37	-54	-55	-22	27	90	119
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00

ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c												
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	116	110	63	30	-15	-37	-54	-55	-22	27	90	119
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	41	37	41	40	41	40	41	41	40	41	40	41
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	41	37	41	40	41	40	41	41	40	41	40	41
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,08	0,08	0,15	0,31	-0,63	-0,25	-0,18	-0,17	-0,42	0,36	0,10	0,08
$\gamma_{H,1}$	0,08	0,08	0,12	0,23	0,31	0,00	0,00	0,00	0,34	0,23	0,09	0,08
$\gamma_{H,2}$	0,08	0,12	0,23	0,31	0,31	0,00	0,00	0,00	0,36	0,36	0,23	0,09
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,59	-3,98	-5,67	-5,77	-2,39	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	453,13	435,10	228,49	86,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,36	343,65	469,47
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	629	588	457	339	200	121	72	69	170	338	536	642
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	745	698	520	369	185	84	18	13	147	365	626	761
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2090,0	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE

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
Ściana zewnętrzna istniejąca	SZo2 - istniejąca	Od strony wewnętrznej					
		Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	1450	18	0,100	225,90	590
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							590
Stropodach istniejący	D1 - stropodach istniejący	Od strony wewnętrznej					
		Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-038 DACH	1450	10	0,100	122,50	178
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p_{ij}} *ρ _{ij} *d _{ij} *A _j)=							178

Podłoga na gruncie - istniejąca	P1 - istniejąca	Od strony wewnętrznej					
		Płyta styropianowa EPS 200-031 PODŁOGA	1450	30	0,100	53,70	234
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							234
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna istniejąca	SW2 30	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	49,63	1157
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	49,63	6682
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij}) =$							7839

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	1000814	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	7838995	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	8839809	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	155,3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	5,5	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	40378000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	72,0	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,2	-	
-									a_H	5,8	-	
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	-0,1	-0,8	5,4	8,8	13,6	16,0	17,7	17,8	14,4	9,2	2,3	-0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i-\theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1318	1232	958	711	420	254	151	144	355	708	1124	1345
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i-\theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	89,4 8	80,8 2	89,4 8	86,6 0	89,4 8	86,6 0	89,4 8	89,4 8	86,6 0	89,4 8	86,6 0	89,4 8
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1408	1313	1047	798	509	341	240	234	442	798	1210	1434

Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	298	355	584	808	1079	1022	1065	995	704	436	317	264
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	635	574	635	615	635	615	635	635	615	635	615	635
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	933	929	1219	1423	1714	1637	1701	1630	1319	1071	932	900
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,40	0,43	0,72	1,13	2,31	3,65	6,38	6,40	2,10	0,86	0,47	0,38
$\gamma_{H,1}$	0,39	0,41	0,57	0,93	1,72	0,00	0,00	0,00	1,48	0,66	0,42	0,39
$\gamma_{H,2}$	0,41	0,57	0,93	1,72	2,98	0,00	0,00	0,00	4,25	1,48	0,66	0,42
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,95	0,79	0,43	0,27	0,16	0,16	0,47	0,91	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1397,94	1251,42	529,46	124,62	3,26	0,18	0,00	0,00	4,46	275,86	1058,48	1477,24
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	1010	944	734	545	322	195	116	111	272	543	861	1030
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2329	2176	1691	1256	741	448	266	255	628	1251	1984	2375
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											6122,9	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA

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
Ściana zewnętrzna rozbudowa	SZ1 - rozbudowa	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	115,4 2	2690
		Błoczki SILKA	1000	1600	0,085	115,4 2	15697
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>i</i>})=							18387
Stropodach rozbudowa	D2 - rozbudowa	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	95,20	2219
		Strop żelbetowy	840	2500	0,085	95,20	16993
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _i Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>i</i>})=							19212
Podłoga na gruncie -	P5 - rozbudow	Od strony wewnętrznej					
		Wylewka cementowa	840	2000	0,100	100,3	16850

rozbudowa	a garaże					0	
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							16850
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna istniejąca	SW1 38	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0,015	42,79	997
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0,085	42,79	5761
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$							6758

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	54450113	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	6757954	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	61208067	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	12,00	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	100,3	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	1,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	26078000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	91,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,1	-	
-									a_H	7,1	-	
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	-0,1	-0,8	5,4	8,8	13,6	16,0	17,7	17,8	14,4	9,2	2,3	-0,5
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i-\theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	713	681	389	183	-94	-228	-336	-342	-137	165	553	737
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i-\theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{\text{int}} = q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	75	67	75	72	75	72	75	75	72	75	72	75
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{\text{sol}} + Q_{\text{int}}$ kWh/m-c	75	67	75	72	75	72	75	75	72	75	72	75
$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	0,10	0,10	0,19	0,40	-0,79	-0,32	-0,22	-0,22	-0,53	0,45	0,13	0,10
$\gamma_{H,1}$	0,10	0,10	0,15	0,29	0,40	0,00	0,00	0,00	0,42	0,29	0,12	0,10
$\gamma_{H,2}$	0,10	0,15	0,29	0,40	0,40	0,00	0,00	0,00	0,45	0,45	0,29	0,12
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,26	-3,16	-4,50	-4,58	-1,90	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	638,58	614,05	314,40	110,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,56	481,08	662,16
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e} = 10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht} = Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	713	681	389	183	-94	-228	-336	-342	-137	165	553	737
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											2911,2	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1 - GARAŻ CZ. ISTNIEJĄCA	55,20	202,03	12,00	2089,97
1	Strefa O2 - POM. ISTNIEJĄCE	155,30	459,69	20,00	6122,93
1	Strefa O3 - GARAŻ ROZBUDOWA	100,30	401,20	12,00	2911,20
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					11124,11

RAPORT EFEKTU EKOLOGICZNEGO AUDYT

CEZARY CIUPIŃSKI**ŚWIADECTWA I AUDYTY ENERGETYCZNE****97-500 Radomsko, ul. Słowackiego 37****tel. 504 156 231, e-mail: ccezary@poczta.onet.pl****NIP: 772-121-25-17 REGON:592184062**

NAZWA OBIEKTU: ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA ORAZ
TERMOMODERNIZACJA WOLNOSTOJĄCEGO
BUDYNKU GMINNEGO WRAZ Z ADAPTACJĄ NA
PPOTRZEBY OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ

ADRES: ul. Kościelna, dz. nr. 106, 107, 108 obręb 0008 Olza,
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 44-353, Olza

NAZWA INWESTORA: Gmina Gorzyce

ADRES: ul. Kościelna 15,
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 44-350, Gorzyce

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: Cezary Ciupiński Świadectwa i Audyty Energetyczne

ADRES: ul. Słowackiego, 37
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 97-500, Radomsko

AUTOR OPRACOWANIA

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż.	Cezary Ciupiński	1851	14.04.2024

Radomsko, 14.04.2024

AUDYTOR ENERGETYCZNY
Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192

mgr inż. Cezary Ciupiński

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Dane budynku
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Bezpośredni efekt ekologiczny
9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest pokazanie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym.

2. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Racibórz - Studzienna

Powierzchnia zabudowy $A_z=248,43 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=310,80 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=310,80 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=1062,92 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej

Modernizacja przegrody Stropodach istniejący

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna istniejąca

Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie - istniejąca

Modernizacja przegrody OZ 1 - istniejące 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody DZ 1 - istniejące 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody BG 1 - istniejąca 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja systemu grzewczego

4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,40	1,00	kWh/kWh	151870,7	151870,7	kWh/rok

4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2,56	1,00	kWh/kWh	3905,9	3905,9	kWh/rok
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	2,56	1,00	kWh/kWh	434,0	434,0	kWh/rok

5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,82	1,00	kWh/kWh	3407,6	3407,6	kWh/rok

5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,77	1,00	kWh/kWh	786,4	786,4	kWh/rok
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	1,77	1,00	kWh/kWh	786,4	786,4	kWh/rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw dla źródeł o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW, zastosowane do automatycznego wyliczenia emisji w raportach do Krajowej bazy za lata 2022 i 2023
 Warszawa, grudzień 2023

Tabela 6. Kotły tradycyjne z ręcznym podawaniem paliwa niespełniające wymogów Ekoprojektu* lub klasy 5 wg PN-EN 303-5 o nominalnej mocy cieplnej $\leq 0,5$ MW

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PM10	PM2,5
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/GJ	0,560	0,170	5,040	96,370	0,480	0,427	0,331
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PM10	PM2,5
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,000505	0,000505	0,000237	0,708000	0,000022	0,000016	0,000009

6.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PM10	PM2,5
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,000505	0,000505	0,000237	0,708000	0,000022	0,000000	0,000000
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/kWh	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PM10	PM2,5
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,000505	0,000505	0,000237	0,708000	0,000022	0,000000	0,000000
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	kg/kWh	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PM10	PM2,5
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	306,17	92,94	2755,52	52688,37	262,4304	233,4537	180,9676
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	1,72	1,72	0,81	2412,58	0,075	0,0545	0,0307
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PM10	PM2,5
	kg/rok	307,89	94,66	2756,33	55100,95	262,5054	233,5082	180,9983

7.2. Po modernizacji

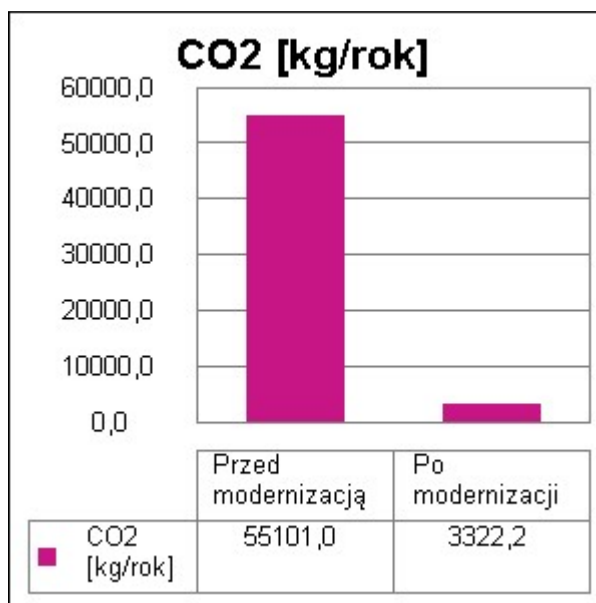
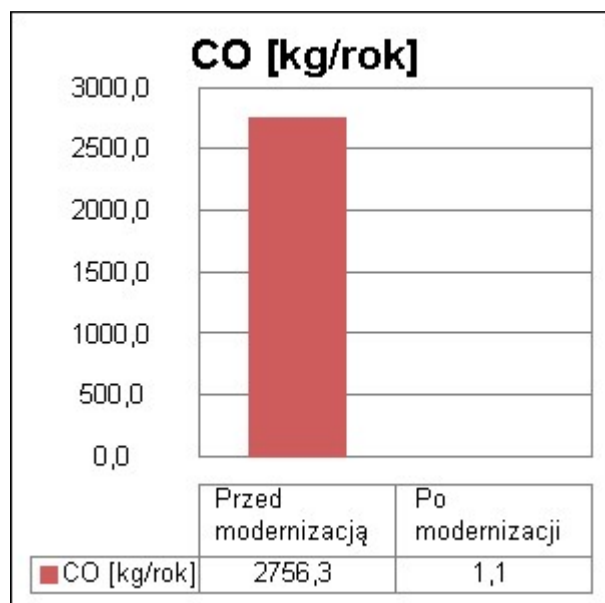
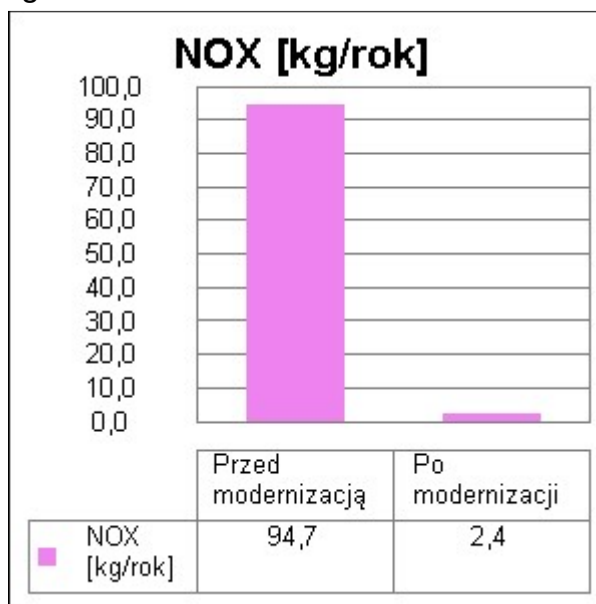
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PM10	PM2,5
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	1,97	1,97	0,93	2765,38	0,0859	0,0625	0,0352
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,4	0,4	0,19	556,77	0,0173	0,0126	0,0071
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	PM10	PM2,5
	kg/rok	2,37	2,37	1,12	3322,15	0,1032	0,0751	0,0423

8. Bezpośredni efekt ekologiczny

8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	307,89	2,37	305,52	99,23%
NO _x	94,66	2,37	92,29	97,50%
CO	2756,33	1,12	2755,21	99,96%
CO ₂	55100,95	3322,15	51778,80	93,97%
PYŁ	262,5054	0,1032	262,4022	99,96%
PM10	233,5082	0,0751	233,4331	99,97%
PM2,5	180,9983	0,0423	180,956	99,98%

8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego



9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenia	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO ₂	1,00	307,889682	2,369619	307,889682	2,369619
NO _x	0,50	94,664965	2,369619	47,332483	1,184810
PYŁ	0,50	262,505388	0,103231	131,252694	0,051615
SADZA	2,50	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
B-a-P	20000,00	0,153084	0,000000	3061,688237	0,000000
Łączna emisja równoważna				3548,163096	3,606044

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 3544,557051 kg/rok, czyli 99,9%.

9.2. Wykres emisji równoważnej





/ Dokumentacja projektowa

OSP Olza

Numer projektu: ---

Lokalizacja: Polska / Olza

Data: 04.04.2024

Utworzono za pomocą Sunny Design 5.61.3

© SMA Solar Technology AG 2024

AUDYTOR ENERGETYCZNY
Autoryzacja KAPE S.A. nr 0192

mgr inż. Cezary Ciupiński

OSP Olza
ul. Kościelna
44-353 Olza
Polska

Projekt: OSP Olza
Numer projektu: ---

Lokalizacja: Polska / Olza
Napięcie sieciowe: 230V (230V / 400V)

Zestawienie systemu

16 x panele PV 400 Wp (Budynek 1: Powierzchnia 1) Azymut: 2 °, Pochylenie: 22 °,
Sposób montażu: Dach, Moc szczytowa: 6,40 kWp



1 x Inwerter 6kW 3f

Dane projektowe instalacji fotowoltaicznej

Łączna liczba modułów fotowoltaicznych:	16	Uzysk właściwy energii*:	991 kWh/kWp
Moc szczytowa:	6,40 kWp	Straty przewodzenia (określone w % energii fotowoltaicznej):	---
Liczba falowników fotowoltaicznych:	1	Obciążenie asymetryczne:	0,00 VA
Moc znamionowa AC falowników fotowoltaicznych:	6,00 kW	Roczne zużycie energii:	0 kWh
Moc czynna AC:	6,00 kW	Zużycie energii na potrzeby własne:	0 kWh
Współczynnik mocy czynnej:	93,8 %	Udział procentowy zużycia energii na potrzeby własne:	0 %
Roczny uzysk energii*:	6 345 kWh	Współczynnik samowystarczalności:	0 %
Współczynnik wykorzystania energii:	100 %	Redukcja CO ₂ po 2 latach:	9 t
Współczynnik efektywności*:	80,9 %	Większy uzysk energii dzięki SMA Shadefix:	456 kWh

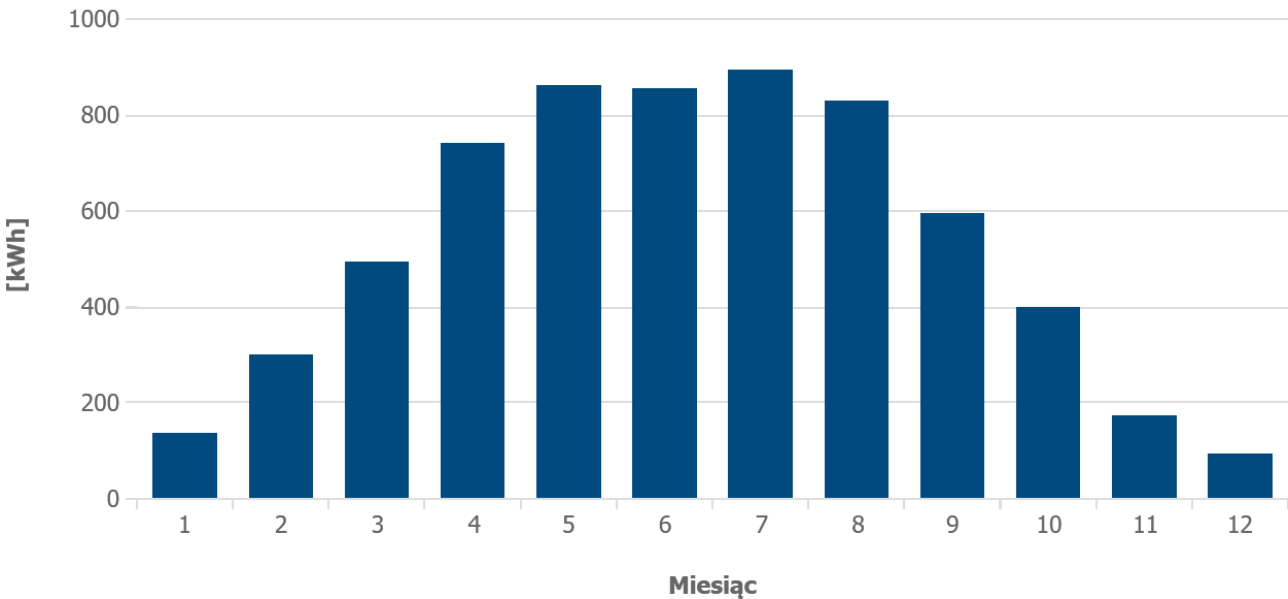
*Ważna uwaga: wyświetlone uzyski energii są wartościami szacunkowymi. Zostały one obliczone za pomocą wzorów matematycznych. Firma SMA Solar Technology AG nie gwarantuje osiągnięcia w rzeczywistości uzysków energii równych podanej w tym miejscu wartości. Przyczyną tych rozbieżności są różne czynniki zewnętrzne, jak np. zabrudzenie modułów fotowoltaicznych lub wahania sprawności modułów fotowoltaicznych.

Wartości miesięczne

Projekt: OSP Olza
Numer projektu: ---

Lokalizacja: Polska / Olza

/ Uzysk energii



Miesiąc	Uzysk energii [kWh]
1	135 (2,1 %)
2	298 (4,7 %)
3	492 (7,7 %)
4	738 (11,6 %)
5	858 (13,5 %)
6	853 (13,4 %)
7	892 (14,1 %)
8	827 (13,0 %)
9	592 (9,3 %)
10	397 (6,3 %)
11	171 (2,7 %)
12	92 (1,5 %)

Plan dachu - Projekt częściowy 1 - Budynek 1

Projekt: OSP Olza
Numer projektu: ---

Lokalizacja: Polska / Olza

