

AUDYT ENERGETYCZNY

Budynku domu wielorodzinnego przy ul. Dalekiej 13A w Ząbkowicach Śląskich



**Daleka 13A,
57-200 Ząbkowice Śląskie,
Wspólnota mieszkaniowa**

Opracowali:

mgr inż. Magdalena Pochwała
dr inż. Sławomir Pochwała
mgr inż. Dawid Dulog

Data opracowania:

Październik 2023

Uwaga:

Niniejsze opracowanie wraz z zawartymi rozwiązaniami stanowi własność EKO KIMS może być wykorzystywane, przetwarzane oraz powielane jedynie za zgodą ww. podmiotu.

Spis treści

1. JEDNOSTAKA OPRACOWUJĄCA	3
2. CEL OPRACOWANIA	3
3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	4
3.1. CHARAKTERYSTYKA UŻYTKOWANIA OBIEKTU	5
3.2. CHARAKTERYSTYKA BUDOWLANA OBIEKTU	5
3.2.1. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA STANU ISTNIEJĄCEGO	6
4. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA	8
4.1.1. INSTALACJA CO	9
4.1.2. INSTALACJA C.W.U.	9
5. AUDYT ENERGETYCZNY	11
6. WSKAŹNIKI	51
7. PODSUMOWANE	52
8. ZAŁĄCZNIKI	52
8.1. UPROSZCZONA DOKUMENTACJA TECHNICZNA OBIEKTU	53

1. JEDNOSTAKA OPRACOWUJĄCA

Przedmiotem opracowania jest **Audyt Energetyczny Budynku wielorodzinnego przy ul. Dalekiej 13A w Ząbkowicach Śląskich.**

Niniejszy dokument opracował:

EKO KIMS Magdalena Pochwała

ul. Technologiczna 2,

45-839 Opole

kom. +48 516 445 516

biuro@ekokims.pl

EKO KIMS oferuje usługi polegające na poszukiwaniu rozwiązań, które pomagają zmniejszyć zużycie energii w budynkach a tym samym obniżyć ich koszty eksploatacyjne. W tym celu świadczymy następujące usługi: skrupulatne wykonywanie pomiarów oraz analiz termowizyjnych, sporządzania profesjonalnych audytów energetycznych oraz świadectw charakterystyki energetycznej budynków i lokali mieszkalnych oraz doradztwo techniczne i energetyczne.

2. CEL OPRACOWANIA

Głównym celem opracowywanego Audytu Energetycznego jest dokonanie wariantowej analizy opłacalności proponowanych przedsięwzięć mogących wpłynąć na zmniejszenie zużycia energii i przyszłych kosztów związanych z utrzymaniem gospodarki energetycznej **Budynku wielorodzinnego przy ul. Dalekiej 13A w Ząbkowicach Śląskich** przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiednich wymagań w zakresie warunków komfortu cieplnego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

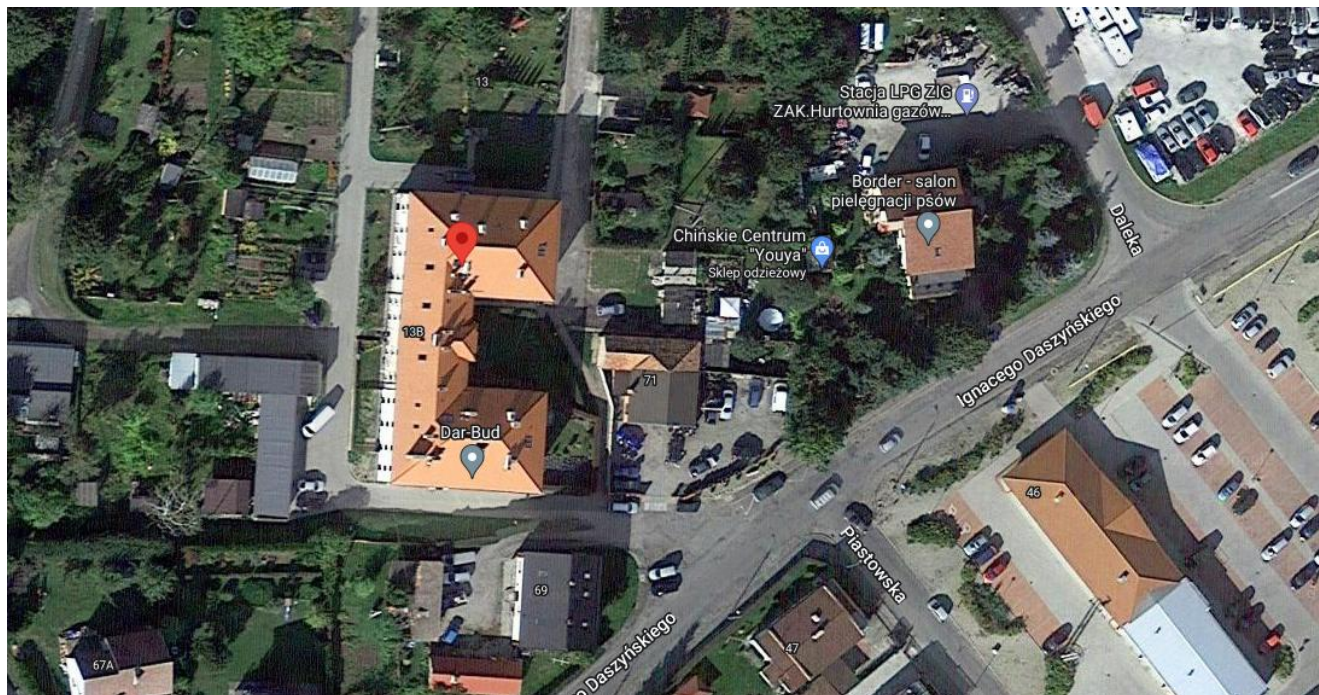
Zakres rozpatrywanych wariantów w ramach Audytu Energetycznego obejmuje analizę opłacalności zastosowania:

- a) docieplenie ścian zewnętrznych styropianem fasadowym oraz wełną mineralną,
- b) docieplenie dachu wełną mineralną

3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

3.1. Charakterystyka użytkowania obiektu

Obiekt zlokalizowany jest w miejscowości Starczów, w północnej części wsi. Posadowienie obiektu pod kątem 90° względem orientacji terenowej. Obiekt z drogą dojazdową bezpośrednio od ulicy głównej. Połączony do podstawowych mediów sanitarnych.



Rys. 1 Orientacyjne położenie obiektu względem globalnej lokalizacji¹

Obiekt o przeznaczeniu mieszkalnym – zamieszkanie wielorodzinne. Szacowana utrzymywana temperatura wewnętrzna na poziomie 16-24 °C.

¹ Źródło – www.googlemaps.pl

3.2. Charakterystyka budowlana obiektu

Budynek mieszkalny wielorodzinny wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Bryła oparta na planie litery L. Budynek niepodpiwniczony, z trzema kondygnacjami nadziemnymi. Dach skośny, pokryty dachówką ceramiczną, w bardzo dobrym stanie technicznym.

Ściany kondygnacji nadziemnej wzniesione z muru z cegieł pełnych gr. 45 cm. Ściany w znacznej przewadze niezaizolowane termicznie (izolacja termiczna wyłącznie w obrębie jednego mieszkania zlokalizowanego na trzeciej kondygnacji budynku), otynkowanie obustronnie. Zgodnie z założeniami Audytorskimi oraz chęcią Inwestora przewiduje się zaizolować ściany zewnętrzne od poziomu I pięta materiałem izolacyjnym typu styropian fasadowy – grafitowy o wsp. 0,031 W/m²K, układany wg. metody ETICS. Ze względu na duże zawilgocenie przegrody na poziomie parteru ściany zewnętrzne zostaną zaizolowane wełną mineralną o wsp. 0,034 W/m²K. W koszcie modernizacji ścian zawarte są obróbki okien oraz parapety metalowe

Dach czterospadowy, wykonany w oparciu o konstrukcję więźby dachowej, zaizolowany termicznie. Dach wykonany z dachówki ceramicznej, pod dachówką membrana dachowa. Z uwagi na niedawny remont dachu i docieplenie dachu nie przewiduje się kolejnej termomodernizacji przegrody.

Część stolarki okiennej spełniająca założeń użytkowych, szczelna, w stanie zadowalającym. Przyjmuje się, że zastosowane okna spełniają WT przypadające na rok montażu tj. WT-DzU Nr 75, w których określa się maksymalny, sumaryczny współczynnik przenikania dla przegrody na poziomie 1,10 W/m²K dla budynków mieszkalnych. Z uwagi na zadowalający i indywidualny charakter stolarki okiennej, nie przewiduje się modernizacji przegrody.

Drzwi zewnętrzne frontowe. Przyjmuje się, że zastosowane drzwi o sumarycznym szacowanym współczynniku przenikania dla przegrody na poziomie 1,5 W/m²K. Z uwagi na zadowalający charakter stolarki okiennej, nie przewiduje się modernizacji przegrody.

3.2.1. Dokumentacja fotograficzna stanu istniejącego



Rys. 2 Elewacja frontowa widok 1



Rys. 3 Elewacja frontowa widok 2



Rys. 4 Elewacja tylna



Rys. 5 Widok dachu

4. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA

4.1.1. Instalacja CO

Jako źródło ciepła w 9 lokalach mieszkalnych wykorzystuje się indywidualny kocioł gazowy do spalania gazu wysokometanowego typu E. W pozostałych 2 mieszkaniach wykorzystuje się kotły stalowe przystosowane do spalania węgla kamiennego. Kotły przeznaczone do wodnych instalacji centralnego ogrzewania. Każde z mieszkań wyposażone jest w instalację wewnętrzną. Układ działania w oparciu o pracę pompy obiegowej oraz zaworu mieszającego. Kotły zlokalizowane są w kuchni, łazience lub w osobnym pomieszczeniu w obrębie lokalu mieszkalnego. Grzejniki aluminiowe bez głowic termostatycznych. Brak buforu ciepła na potrzeby CO. Na poniższym zdjęciu przedstawiono jedno ze źródeł ciepła.



Rys. 6 Źródło ciepła – kocioł gazowy

4.1.2. Instalacja c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest indywidualnie przez użytkowników za pomocą kotłów gazowych lub kotłów stałopalnych współpracujących z zasobnikiem cwu.

Istniejące kotły przeznaczone są do wodnych instalacji centralnego ogrzewania i c.w.u. Brak układu cyrkulacji.

Na zdjęciach poniżej przedstawiono wizualny stan źródeł ciepła.

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy	1925
1.3 Inwestor <small>(nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)</small>		1.4 Adres budynku ul.: Daleka, nr: 13A kod: 57-200 miejscowość: Ząbkowice Śląskie powiat: Powiat ząbkowicki województwo: dolnośląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
EKO KIMS Sp. z o.o., ul. Technologiczna 2, 45-839 Opole, NIP: 7543356288, KRS: 0001012373			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
dr inż. Sławomir Pochwała			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
5. Miejscowość: Legnica data wykonania opracowania:			
6. Spis treści			
Okładka			str. 1
Strona informacyjna			str. 2
1 Strona tytułowa			str. 3
2 Karta audytu energetycznego budynku			str. 4
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora			str. 7
4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku			str. 9
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie wskazanych rodzajów ulepszeń			str. 11
6. Wybór optymalnych ulepszeń			str. 12
6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych			str. 12
6.2 Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku ...			str. 18
6.3 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.			str. 19
7. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 20
7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 20
7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 21
8 Opis wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji			str. 22
ZAŁĄCZNIKI			str. 23
Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 23
Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych			str. 24
Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej			str. 26
Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu ...			str. 27
Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 43

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	konstrukcja tradycyjna murowana	konstrukcja tradycyjna murowana
2	Liczba kondygnacji	3	3
3	Kubatura części ogrzewanej [m³]	2258.39	2258.39
4	Powierzchnia użytkowa budynku [m²]	768.40	768.40
5	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m²]	768.40	768.40
6	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100.00	100.00
7	Liczba lokali mieszkalnych	9	9
8	Liczba osób użytkujących budynek	14	14
9	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	-	-
10	Rodzaj systemu grzewczego budynku	-	-
11	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0.58	0.58
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNEŹTRZNE_LM	1.232	0.177
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNEŹTRZNE_SN	1.232	1.232
3	DACH	0.214	0.214
4	Podłoga na gruncie	1.225	1.225
5	STROP NAD OSTATNIA KONDYGNACJĄ	1.582	0.148
6	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PARTER	1.232	0.190
7	GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	1.114	1.114
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.91	0.91
2	Sprawność przesyłania [-]	1.00	1.00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0.93	0.93
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1.00	1.00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1.00	1.00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1	Sprawność wytwarzania [-]	0.65	0.65
2	Sprawność przesyłu [-]	0.80	0.80
3	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1.00	1.00
4	Sprawność akumulacji [-]	1.00	1.00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nieszczelności w stolarnie otworowej	nieszczelności w stolarnie otworowej
3	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	885.20	885.20
4	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.27	0.27
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	70.26	30.42
2	Obliczeniowa moc cieplna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	6.93	6.93
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	431.94	80.98

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

4	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	510.38	95.69
5	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	146.43	146.43
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	156.16	29.28
9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	184.52	34.60
10 (2)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	0.00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1	Koszt za 1GJ na ogrzewanie ³⁾ [zł/GJ]	91.49	91.49
2	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	40.60	40.60
3	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	17.38	17.38
4	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie wody użytkowej na miesiąc (4) [zł/(MW m-c)]	40.60	40.60
5	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/(m ² m-c)]	5.06	0.95
6	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	7.75	7.75
7	Inne [zł]	91.49	91.49
8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	237.46	87.54
2	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	261.21	96.29
3	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	63.14	
4	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	414.70	
5	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	9.90	
6	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	23.07	
7	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	37960.34	
8	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	-	
8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		netto	brutto
2	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	347402.50	347402.50
3	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴⁾	0	0
4	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⁾	0.00	
5	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
6	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]*	90324.65	
9. Grant termomodernizacyjny			
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 rok)]	65.00	

KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU ¹

2	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <u>ODPOWIADAJA</u> / <u>NIE ODPOWIADAJA</u> 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	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾		
1	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: <u>TAK/NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 37)	
2	Wysokość premii MZG [zł]	0
3	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4) ***)}	0
4	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0
11. Inne		
1	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <u>ZOSTANIE</u> / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2	Budynek <u>JEST</u> / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3	Przedsięwzięcie <u>STANOWI</u> / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4	Z audytu energetycznego <u>WYNIKA</u> / <u>NIE WYNIKA</u> ⁷⁾ , 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⁾ Właściwie podkreślić.</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 ustawy.</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>⁷⁾ 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>		

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYPYCNIE I UWAGI INWESTORA

3.1 Dokumenty i dane źródłowe

- Inwentaryzacja budynku

W otrzymanej dokumentacji znajduje się szczegółowa inwentaryzacja budynku przy ul. Bohaterów Getta 21 w Ząbkowicach Śląskich

3.2 Wytyczne i uwagi inwestora

3.3 Wkład własny inwestora oraz kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia

Deklarowany wkład własny inwestora wynosi [zł]	nie dotyczy
Kwota kredytu możliwa do zaciągnięcia wynosi [zł]	nie dotyczy
Przewidywany okres kredytowania [miesiące]	nie dotyczy

3.4 Ustawy, Rozporządzenia, Normy

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 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.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690). Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
- Polska Norma PN - EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia"
- Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".
- Polska Norma PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania"
- Polska Norma PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN - EN ISO 13789 : 2008 "Ciepłota właściwości użytkowania budynków - Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania"
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 listopada 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dziennik Ustaw 2020 pozycja 22
- 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 Dz.U 2020 poz 879
- 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 Dz.U 2019 poz 1065 (z późniejszymi zmianami)

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO - BUDOWLANA BUDYNKU

4.1 Ogólne dane techniczne budynku. Konstrukcja i technologia

Tradycyjna murowana

4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Ściany zewnętrzne

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE_LM	Ściany zewnętrzne lokali mieszkalnych
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE_SN	Ściany zewnętrzne pomieszczeń nieogrzewanych
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PARTER	

Dach / stropodach

DACH	
STROP NAD OSTATNIA KONDYGNACJĄ	

Podłoga

Podłoga na gruncie	
--------------------	--

Stołarka otworowa

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	
----------------------------------	--

Szczegółowe parametry przegród wielowarstwowych znajdują się w załączniku nr 2.
 Szczegółowe parametry stolarki otworowej znajdują się w załączniku nr 3.

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	70.26
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	6.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	431.94
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	510.38
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	146.43
Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	156.16
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) kWh/(m ² rok)	184.52

Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

Cena za 1GJ na ogrzewanie**) [zł]	91.49
Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	40.60
Opłata za podgrzanie 1 m3 wody użytkowej [zł]	17.38
Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc [zł]	40.60
Opłata za ogrzanie 1 m2 pow. użytkowej [zł]	5.06
Opłata abonamentowa [zł]	7.75
Inne Cena za 1GJ na podgrzanie wody użytkowej	91.49

4.4 Charakterystyka systemu grzewczego

Opis istniejącego systemu ogrzewania.

-

Składowe sprawności systemu ogrzewania

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00

Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.91
Sprawność przesyłu ciepła	1.00
Sprawność regulacji ciepła	0.93
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu grzewczego	0.85

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Opis istniejącego systemu ciepłej wody użytkowej

-

Składowe sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Nośnik energii końcowej	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny
Udział systemu w zapotrzebowaniu na ciepło [%]	100.00
Udział systemu w zapotrzebowaniu na moc [%]	100.00
Sprawność wytworzenia ciepła	0.65
Sprawność przesyłu ciepła	0.80
Sprawność akumulacji ciepła	1.00
Całkowita sprawność systemu CWU	0.52

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji budynku

Opis istniejącego systemu wentylacji

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE WSKAZANYCH RODZAJÓW ULEPSZEŃ

Element budynku planowany do modernizacji	Opis planowanego usprawnienia	Uzasadnienie na podstawie istniejącego stanu technicznego
System ogrzewania	Nie przewiduje się termomodernizacji	-
System przygotowania ciepłej wody użytkowej	Nie przewiduje się termomodernizacji	
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE_LM	Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych budynku przy użyciu styropianu wraz z wyprawą tynkarską i robotami towarzyszącymi	Termomodernizacja budynku będzie obejmowała m. docieplenie zewnętrznych ścian budynku za pomocą styropianu.
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE_SN	Nie przewiduje się termomodernizacji	Ściany zewnętrzne będące częścią pomieszczeń nieogrzewanych nie podlegają termomodernizacji.
DACH	Nie przewiduje się termomodernizacji	Termomodernizacja budynku nie będzie obejmowała docieplenia dachu.
Podłoga na gruncie	Nie przewiduje się termomodernizacji	Inwestor nie przewiduje modernizacji przegrody.
STROP NAD OSTATNIA KONDYGNACJĄ	-	-
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PARTER	W ramach termomodernizacji budynku Inwestor przewiduje izolację ścian zewnętrznych na poziomie parteru za pomocą wełny mineralnej.	Ze względu na duże zawilgocenie przegrody na poziomie parteru ściany zewnętrzne zostaną zaizolowane wełną mineralną.
GRUPA_PRZEGROD_P-RZEGRODY_TYPOWE_	Nie przewiduje się termomodernizacji	inwestycja nie obejmuje wymiany stolarki okiennej oraz drzwi zewnętrznych.
Ocena wentylacji	Nie występuje	

6. WYBÓR OPTYMALNYCH ULEPSZEŃ

6.1 Optymalizacja przegród wielowarstwowych

STROP NAD OSTATNIA KONDYGNACJĄ

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	320.00 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	320.00 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3716
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	-
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.22 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
L _m	31	28	31	30	10	0
S _{d_m}	632.4	579.6	533.2	381	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
L _m	0	0	5	31	30	31
S _{d_m}	0	0	33	344.1	486	654.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	380.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.20	0.22	0.25	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	5.556	6.111	6.944	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.632	6.188	6.743	7.576	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.582	0.16	0.15	0.13	-	-
Q	[GJ]	162.57	16.61	15.24	13.56	-	-
q	[MW]	0.0192	0.0020	0.0018	0.0016	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	13362.49	13487.74	13641.17	-	-
N	[zł]	-	120960.00	121600.00	134400.00	-	-
SPBT	[lata]	-	9.05	9.02	9.85	-	-

Wybrany wariant

SPBT	9.02 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	13487.74 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	121600.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora	

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE_LM

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	402.15 [m²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	402.15 [m²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3716
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych budynku przy użyciu styropianu wraz z wyprawą tynkarską i robotami towarzyszącymi
Materiał izolacyjny	Styropian
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.031 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.15 [m]
Cena 1 m³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	632.4	579.6	533.2	381	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	pazdziernik	listopad	grudzień
Ti	20	20	20	20	20	20
Te _m	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	33	344.1	486	654.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m² docieplenia	370.00 [zł/m²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.10	0.15	0.20	-	-
ΔR	[(m² K)/W]	-	3.226	4.839	6.452	-	-
R	[(m² K)/W]	0.812	4.037	5.650	7.263	-	-
U	[W/(m² K)]	1.232	0.25	0.18	0.14	-	-
Q	[GJ]	159.11	31.98	22.85	17.78	-	-
q	[MW]	0.0188	0.0038	0.0027	0.0021	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	11638.37	12474.19	12938.79	-	-
N	[zł]	-	140752.50	148795.50	168903.00	-	-
SPBT	[lata]	-	12.09	11.93	13.05	-	-

Wybrany wariant

SPBT	11.93 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	12474.19 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	148795.50 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Wybrano najkorzystniejszy współczynnik SPBT	
Uwagi audytora	
-	

GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PARTER

Dobór optymalnej grubości materiału izolacyjnego dla grupy przegród.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła	202.65 [m ²]
Rzeczywista powierzchnia do docieplenia	202.65 [m ²]
Obliczeniowa temperatura wewnętrzna	20.00 [°C]
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna	-18.00 [°C]
Liczba stopniodni	3716
Opis sposobu wykonania termomodernizacji przegrody	W ramach termomodernizacji budynku Inwestor przewiduje izolację ścian zewnętrznych na poziomie parteru za pomocą wełny mineralnej.
Materiał izolacyjny	Wełna mineralna
Współczynnik przewodzenia ciepła	0.036 [W/mK]
Wybrana grubość dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego	0.16 [m]
Cena 1 m ³ materiału izolacyjnego	0.00 [zł/m ³]

Dokumentacja obliczeń liczby stopniodni

	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
L _m	31	28	31	30	10	0
Sd _m	632.4	579.6	533.2	381	73	0
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
T _i	20	20	20	20	20	20
T _{e_m}	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
L _m	0	0	5	31	30	31
Sd _m	0	0	33	344.1	486	654.1

Szczegółowe koszty 1 m² docieplenia grupy przegród dla wybranego wariantu termomodernizacyjnego

Koszt robocizny	[]
Koszt 1 m ² materiału izolacyjnego	[]
Koszt dodatkowy	[]
Łączny koszt 1 m ² docieplenia	380.00 [zł/m ²]
Koszt sprzętu	[]
Podstawy przyjęcia wyceny	

Wyniki obliczeń

Wielkość	Jednostka	Stan aktualny	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
d	[m]	-	0.12	0.16	0.20	-	-
ΔR	[(m ² K)/W]	-	3.333	4.444	5.556	-	-
R	[(m ² K)/W]	0.812	4.145	5.256	6.367	-	-
U	[W/(m ² K)]	1.232	0.24	0.19	0.16	-	-
Q	[GJ]	80.18	15.70	12.38	10.22	-	-
q	[MW]	0.0095	0.0019	0.0015	0.0012	-	-
ΔQ	[zł/rok]	-	5903.04	6206.86	6404.65	-	-
N	[zł]	-	73967.25	77007.00	83086.50	-	-
SPBT	[lata]	-	12.53	12.41	12.97	-	-

Wybrany wariant

SPBT	12.41 [lata]
Numer wybranego wariantu	2

Roczne oszczędności kosztów wynikające z zastosowania ulepszenia termomodernizacyjnego	6206.86 [zł/rok]
Całkowity koszt wykonania ulepszenia	77007.00 [zł]
Koszt energii	
Szczegółowe informacje o opłatach za energię znajdują się w załączniku nr 1	
Uzasadnienie	
Uwagi audytora	

6.2 WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE ULEPSZENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZĄCE DO ZMNIJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIJSZENIA STRAT PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREGOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lata]
1	-, Wełna mineralna	121600.00	9.02
2	Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych budynku przy użyciu styropianu wraz z wyprawą tynkarską i robotami towarzyszącymi, Styropian	148795.50	11.93
3	W ramach termomodernizacji budynku Inwestor przewiduje izolację ścian zewnętrznych na poziomie parteru za pomocą wełny mineralnej., Włna mineralna	77007.00	12.41

6.3 Wybór optymalnego wariantu poprawiającego sprawność systemu c.o.

TABELA 2. RODZAJE ULEPSZEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTIMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWCZEGO

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych oraz współczynników w *)
1.	2.
Wytwarzanie ciepła: bez zmian	$\eta_g = 0.91$
Przesyłanie ciepła: bez zmian	$\eta_d = 1.00$
Regulacja systemu grzewczego: bez zmian	$\eta_e = 0.93$
Akumulacja ciepła: bez zmian	$\eta_s = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia: bez_zmian	$W_t = 1.00$
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby: bez zmian	$W_d = 1.00$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s = 0.85$
Opis ulepszenia systemu grzewczego Istniejący system grzewczy nie poddany termomodernizacji	
Uwagi audytora	

7. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

7.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł %]	[zł]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji	347402.50	37960.34	63.14	173701.25	0.00
2	Wariant optymalizacyjny 2	270395.50	30097.39	50.06	135197.75	0.00
3	Wariant optymalizacyjny 3	121600.00	14638.64	24.35	60800.00	0.00
Wybrany do realizacji wariant optymalizacyjny						
Do realizacji wybrano wariant optymalizacyjny nr 1						
Planowany koszt wybranego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 347402.50 zł						
W kosztach uwzględniono całkowity koszt wykonania opracowania: 0.00 zł						
Przy zadeklarowanym wkładzie własnym inwestora w wysokości 0.00 zł , planowana kwota kredytu wynosi 347402.50 zł						
Zakres usprawnień wchodzących w skład wybranego wariantu przedstawiono w punkcie 7.2: Dokumentacja poszczególnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych						

Optymalna kwota kredytu z punktu widzenia minimalizacji wysokości kredytu i maksymalizacji wysokości premii termomodernizacyjnej. Zwiększenie kwoty kredytu powyżej podanej wartości nie wpłynie na zwiększenie wysokości premii termomodernizacyjnej

7.2 Dokumentacja wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant optymalizacyjny 1 - wybrany do realizacji

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	STROP NAD OSTATNIA KONDYGNACJĄ	Docieplenie stropu	9.02
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNEŁTRZNE_LM	Docieplenie ścian	11.93
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PARTER	Izolacja ściany	12.41
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			30.42
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			80.98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			95.69
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			146.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			29.28
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			34.60

8 OPIS WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI

Lp.	Rodzaj robót	Obliczenie ilości robót	Cena jednostkowa	Koszt robót [zł]
1	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE_LM - Styropian ($\lambda = 0.031 [W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.150 [m] Ściana zewnętrzna N, Ściana zewnętrzna S, Ściana zewnętrzna W, Ściana zewnętrzna E, Ściana zewnętrzna N, Ściana zewnętrzna S, Ściana zewnętrzna W, Ściana zewnętrzna E	402.15 [m ²]	370.00 [zł/m ²]	148795.50
2	STROP NAD OSTATNIA KONDYGNACJA - Wełna mineralna ($\lambda = 0.036 [W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.220 [m] Strop	320.00 [m ²]	380.00 [zł/m ²]	121600.00
3	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PARTER - Wełna mineralna ($\lambda = 0.036 [W/(m \cdot K)]$) o grubości: 0.160 [m] Ściana zewnętrzna N, Ściana zewnętrzna S, Ściana zewnętrzna W, Ściana zewnętrzna E	202.65 [m ²]	380.00 [zł/m ²]	77007.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 1: Jednostkowe opłaty za energię przed i po wykonaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Jednostkowe koszty energii dla systemu ogrzewania

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	91.49	40.60	7.75
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	91.49	40.60	7.75

Jednostkowe koszty energii dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj nośnika	Udział w instalacji c.o [%]	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/GJ]	Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem [zł/MW * m-c]	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/mc]
Jednostkowe koszty energii przed termomodernizacją				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	91.49	40.60	7.75
Jednostkowe koszty energii po termomodernizacji				
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku: gaz ziemny	100.00	91.49	40.60	7.75

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 2: Szczegółowa budowa przegród wielowarstwowych

Symbol przegrody: SJ_sz

Nazwa przegrody		Ściana o budowie jednorodnej ściana zewnętrzna			
Typ przegrody		Ściana o budowie jednorodnej			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.232			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.04			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.13			
Lp.	nazwa	d [m]	[W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Tynk wapienny	0.02	0.7	840	1700
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku)	0.45	0.77	880	1800
3	Tynk wapienny	0.02	0.7	840	1700
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE_LM		TAK	1.232	0.177	
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNĘTRZNE_SN		NIE	1.232	1.232	
GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_PARTER		TAK	1.232	0.190	

Symbol przegrody: PG

Nazwa przegrody		Podłoga na gruncie			
Typ przegrody		Podłoga na gruncie			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.225			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.17			
Lp.	nazwa	d [m]	[W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Beton zwykły z kruszywa kamiennego (2200)	0.2	1.3	840	2200
2	Kamień naturalny, skała osadowa, lekka	0.1	0.85	0	0
3	Piasek średni	0.15	0.4	840	1650
Występowanie przegrody w grupie					
Nazwa grupy, w której występuje przegroda		Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji	
Podłoga na gruncie		NIE	1.225	1.225	

Symbol przegrody: STNK

Nazwa przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Typ przegrody		Strop nad ostatnią kondygnacją			
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		1.582			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m² K)/W]		0.1			
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m² K)/W]		0.1			
Lp.	nazwa	d [m]	[W/(m K)]	Cp [J/kg K]	ρ [kg/m³]
1	Płyty okładzinowe ceramiczne. terakota	0.02	1.05	920	2000
2	Jastrych gipsowy	0.04	0.52	840	1300
3	Strop Kleina	0.24	0.77	880	1800
4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.02	0.82	840	1850
Występowanie przegrody w grupie					

ZALĄCZNIKI

Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
STROP NAD OSTATNIA KONDYGNACJĄ	TAK	1.582	0.148

Przegrody wielowarstwowe - Dach skośny

Symbol przegrody: DS			
Nazwa przegrody		Dach skośny	
Typ przegrody		Dach skośny	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m² K)]		0.214	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej Rse [(m²K)/W]		0.04	
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej Rsi [(m²K)/W]		0.1	
Kąt nachylenia połaci [°]		45	
Rozstaw osiowy krokwi [m]		0.8	
Wysokość krokwi [m]		0.2	
Szerokość krokwi [m]		0.08	
Wysokość kontrłaty [m]		0.05	
Szerokość kontrłaty [m]		0.05	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
DACH	NIE	0.214	0.214

ZALĄCZNIKI

Załącznik 3: Szczegółowe parametry stolarki otworowej

Symbol przegrody: Oz

Nazwa przegrody		Okno w lokalu mieszkalnym	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.1	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		1	
Występowanie przegrody w grupie			
Nazwa grupy, w której występuje przegroda	Grupa optymalizowana	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy przed modernizacją	Współczynnik przenikania ciepła dla grupy po modernizacji
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	NIE	1.114	1.114

Symbol przegrody: Oz_P

Nazwa przegrody		Okno w piwnicy	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.7	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		0	

Symbol przegrody: O_k

Nazwa przegrody		Okno korytarz	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.5	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		0	

Symbol przegrody: O_s

Nazwa przegrody		Okno strych	
Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² K)]		1.2	
Współczynnik przepuszczalności energii promieniowania słonecznego g		0	
Udział pola powierzchni przeszklonej do całkowitego pola powierzchni okna C		0.7	
Współczynnik przepływu powietrza przez szczeliny [m ³ /m ² *h*daPa ^{2/3}]		1	

ZALĄCZNIKI

Załącznik 4: Dokumentacja obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz moc dla wariantu istniejącego i wybranego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Strefa: Parter

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m²]	234.14
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m³]	687.67
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,h}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy Cm [kJ/K]	119974.01

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PARTER	Ściana zewnętrzna N	60.33	68.21	1.232	74.342	9368.51
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PARTER	Ściana zewnętrzna S	63.48	68.21	1.232	78.224	9857.64
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PARTER	Ściana zewnętrzna W	39.42	45.72	1.232	48.570	6120.67
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PARTER	Ściana zewnętrzna E	39.42	45.72	1.232	48.570	6120.67
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	273.29	273.29	0.346	43.886	50503.99
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m²K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		
Przegroda - sufit	264.20	0.00	143840	0	38002528	
Przegrody typowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/³]	U [W/m² K]	Htr [W/K]	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	7.88	1.00	1.100	8.663	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	4.73	1.00	1.100	5.198	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930	
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930	
Wentylacja						
Typ wentylacji				wentylacja naturalna		
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego				0.00		
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła				0.00		
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]				269.73		
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]				0		
Ciepła woda użytkowa						
Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]				10.00		
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]				55.00		

ZALĄCZNIKI

Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	1.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.90

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	411.22	411.22	411.22	411.22	411.22	411.22
C_m	[kJ/K]	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01
τ	[h]	81.04	81.04	81.04	81.04	81.04	81.04
a_H		6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
$Q_{H,ht}$	[kWh]	6241.35	5720.24	5262.31	3760.21	2233.42	799.42
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1236.82	1117.13	1236.82	1196.92	1236.82	1196.92
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1236.82	1117.13	1236.82	1196.92	1236.82	1196.92
γ_H		0.2	0.2	0.24	0.32	0.55	1.5
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	1	0.99	0.65
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	5004.53	4603.11	4025.49	2563.29	1008.97	21.42
L_H	[h]	744	672	744	720	648	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	411.22	411.22	411.22	411.22	411.22	411.22
C_m	[kJ/K]	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01
τ	[h]	81.04	81.04	81.04	81.04	81.04	81.04
a_H		6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1223.79	673.08	1954.12	3396.02	4796.48	6455.5
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1236.82	1236.82	1196.92	1236.82	1196.92	1236.82
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1236.82	1236.82	1196.92	1236.82	1196.92	1236.82
γ_H		1.01	1.84	0.61	0.36	0.25	0.19
$\eta_{H,gn}$		0.86	0.54	0.98	1	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	160.12	5.2	781.14	2159.2	3599.56	5218.68
L_H	[h]	0	0	531	744	720	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						321.31	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						89.91	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						29150.71	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						34444.89	

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

ZALĄCZNIKI

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PARTER	Ściana zewnętrzna N	60.33	68.21	0.190	11.479	9368.51
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PARTER	Ściana zewnętrzna S	63.48	68.21	0.190	12.078	9857.64
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PARTER	Ściana zewnętrzna W	39.42	45.72	0.190	7.499	6120.67
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_PARTER	Ściana zewnętrzna E	39.42	45.72	0.190	7.499	6120.67
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	273.29	273.29	0.346	43.886	50503.99

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda - sufit	264.20	0.00	143840	0	38002528

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	7.88	1.00	1.100	8.663
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	4.73	1.00	1.100	5.198
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	269.73
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	1.60
Czas użytkowania t _{uz} [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]	0.90

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	200.07	200.07	200.07	200.07	200.07	200.07
C _m	[kJ/K]	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01
τ	[h]	166.57	166.57	166.57	166.57	166.57	166.57
a _H		12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1

ZAŁĄCZNIKI

$Q_{H,ht}$	[kWh]	3036.61	2783.08	2560.28	1829.46	1086.63	388.94
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1236.82	1117.13	1236.82	1196.92	1236.82	1196.92
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1236.82	1117.13	1236.82	1196.92	1236.82	1196.92
γ_H		0.41	0.4	0.48	0.65	1.14	3.08
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	1	0.85	0.32
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1799.79	1665.95	1323.46	632.54	35.33	5.93
L_H	[h]	744	672	744	115	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	200.07	200.07	200.07	200.07	200.07	200.07
C_m	[kJ/K]	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01	119974.01
τ	[h]	166.57	166.57	166.57	166.57	166.57	166.57
a_H		12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
$Q_{H,ht}$	[kWh]	595.41	327.47	950.74	1652.27	2333.64	3140.81
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1236.82	1236.82	1196.92	1236.82	1196.92	1236.82
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1236.82	1236.82	1196.92	1236.82	1196.92	1236.82
γ_H		2.08	3.78	1.26	0.75	0.51	0.39
$\eta_{H,gn}$		0.48	0.26	0.78	0.99	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1.74	5.9	17.14	427.82	1136.72	1903.99
L_H	[h]	0	0	0	0	614	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	110.16
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	89.91
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	8956.31
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{k,H}$ [kWh]	10582.9

Strefa: Pietro I

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	260.14
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	764.81
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	69225.45

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
		Powierzchnia [m²]				
Grupa	Nazwa przegrody	Netto	Brutto	U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna N	58.76	68.21	1.232	72.401	9123.94

ZALĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna S	63.48	68.21	1.232	78.224	9857.64
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna W	39.42	45.72	1.232	48.570	6120.67
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna E	39.42	45.72	1.232	48.570	6120.67

Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne

Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ[J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna	
Przegroda - sufit	264.20	0.00	143840	0	38002528

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	9.45	1.00	1.100	10.395
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	4.73	1.00	1.100	5.198
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	299.68
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ _o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ _{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V _{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	1.60
Czas użytkowania t _{uz} [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k _R [-]	0.90

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ _{int,H}	°C	20	20	20	20	20	20
Θ _e	°C	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
t _m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	377.11	377.11	377.11	377.11	377.11	377.11
C _m	[kJ/K]	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45
τ	[h]	50.99	50.99	50.99	50.99	50.99	50.99
a _H		4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Q _{H,ht}	[kWh]	5723.57	5245.7	4825.75	3448.26	2048.14	733.1
Q _{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q _{int}	[kWh]	1374.16	1241.18	1374.16	1329.84	1374.16	1329.84

ZAŁĄCZNIKI

Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1374.16	1241.18	1374.16	1329.84	1374.16	1329.84
γ_H		0.24	0.24	0.28	0.39	0.67	1.81
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.94	0.53
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	4349.41	4004.52	3451.59	2131.72	756.43	28.28
L_H	[h]	744	672	744	720	523	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	377.11	377.11	377.11	377.11	377.11	377.11
C_m	[kJ/K]	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45
τ	[h]	50.99	50.99	50.99	50.99	50.99	50.99
a_H		4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
$Q_{H,ht}$	[kWh]	1122.27	617.25	1792.01	3114.3	4398.57	5919.97
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1374.16	1374.16	1329.84	1374.16	1329.84	1374.16
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1374.16	1374.16	1329.84	1374.16	1329.84	1374.16
γ_H		1.22	2.23	0.74	0.44	0.3	0.23
$\eta_{H,gn}$		0.72	0.44	0.91	0.98	1	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	132.87	12.62	581.86	1767.62	3068.73	4545.81
L_H	[h]	0	0	438	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	277.22
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	99.89
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	24831.46
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	29341.2

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE_LM	Ściana zewnętrzna N	58.76	68.21	0.177	10.399	9123.94
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE_LM	Ściana zewnętrzna S	63.48	68.21	0.177	11.235	9857.64
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE_LM	Ściana zewnętrzna W	39.42	45.72	0.177	6.976	6120.67
GRUPA_PRZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE_LM	Ściana zewnętrzna E	39.42	45.72	0.177	6.976	6120.67
Przegrody wielowarstwowe wewnętrzne						
Nazwa przegrody	Powierzchnia ogrzewana przegrody [m ²]		Pojemność cieplna przegrody na jednostkę powierzchni κ [J/(m ² K)]		Pojemność cieplna przegrody Cm [J/K]	
	wewnętrzna	zewnętrzna	wewnętrzna	zewnętrzna		

ZALĄCZNIKI

Przegroda - sufit	264.20	0.00	143840	0	38002528		
Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ² /s]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	9.45	1.00	1.100	10.395		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	4.73	1.00	1.100	5.198		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930		
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930		
Wentylacja							
Typ wentylacji			wentylacja naturalna				
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego			0.00				
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła			0.00				
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]			299.68				
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]			0				
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]			0				
Ciepła woda użytkowa							
Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]			10.00				
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]			55.00				
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]			1.60				
Czas użytkowania t_{uz} [doba]			329.00				
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]			0.90				
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	164.93	164.93	164.93	164.93	164.93	164.93
C_m	[kJ/K]	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45
τ	[h]	116.59	116.59	116.59	116.59	116.59	116.59
a_H		8.77	8.77	8.77	8.77	8.77	8.77
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2503.23	2294.23	2110.57	1508.11	895.76	320.63
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1374.16	1241.18	1374.16	1329.84	1374.16	1329.84
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1374.16	1241.18	1374.16	1329.84	1374.16	1329.84
γ_H		0.55	0.54	0.65	0.88	1.53	4.15
$\eta_{H,gn}$		1	1	0.99	0.94	0.65	0.24
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1129.07	1053.05	750.15	258.06	2.56	1.47
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	164.93	164.93	164.93	164.93	164.93	164.93

ZALĄCZNIKI

C_m	[kJ/K]	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45	69225.45
T	[h]	116.59	116.59	116.59	116.59	116.59	116.59
a_H		8.77	8.77	8.77	8.77	8.77	8.77
$Q_{H,ht}$	[kWh]	490.83	269.96	783.75	1362.05	1923.74	2589.12
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1374.16	1374.16	1329.84	1374.16	1329.84	1374.16
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1374.16	1374.16	1329.84	1374.16	1329.84	1374.16
γ_H		2.8	5.09	1.7	1.01	0.69	0.53
$\eta_{H,gn}$		0.36	0.2	0.59	0.89	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	0	139.05	607.2	1214.96
L_H	[h]	0	0	0	0	0	0

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	65.04
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	99.89
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	5155.57
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	6091.89

Strefa: Piętro II

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	mieszkalny
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	274.12
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	805.91
Temperatura dla trybu ogrzewania lokalu/strefy $\Theta_{i,H}$ [°C]	20.00
Pojemność cieplna strefy C_m [kJ/K]	77251.73

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna N	58.76	68.21	1.232	72.401	9123.94
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna S	63.48	68.21	1.232	78.224	9857.64
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna W	39.42	45.72	1.232	48.570	6120.67
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna E	39.42	45.72	1.232	48.570	6120.67
STROP NAD OSTATNIA KONDYGNACJĄ	Strop	320.00	320.00	1.582	455.661	46028.8

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ² /s]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	9.45	1.00	1.100	10.395
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_	Okno zewnętrzne	4.73	1.00	1.100	5.198

ZALĄCZNIKI

GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930
GRUPA_PRZEGROD_PRZEGRODY_- TYPOWE_	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m³/h]	315.79
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m³/h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm³/(m² dzień)]	1.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00
Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]	0.90

Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	838.14	838.14	838.14	838.14	838.14	838.14
C_m	[kJ/K]	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73
τ	[h]	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6
a_H		2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71
$Q_{H,ht}$	[kWh]	12029.32	11024.98	10142.37	7247.27	4304.61	1540.76
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1448.01	1307.88	1448.01	1401.3	1448.01	1401.3
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1448.01	1307.88	1448.01	1401.3	1448.01	1401.3
γ_H		0.12	0.12	0.14	0.19	0.34	0.91
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.99	0.96	0.76
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	10581.31	9717.1	8694.36	5859.98	2914.52	475.77
L_H	[h]	744	672	744	720	744	720
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	838.14	838.14	838.14	838.14	838.14	838.14
C_m	[kJ/K]	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73
τ	[h]	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6	25.6
a_H		2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71
$Q_{H,ht}$	[kWh]	2358.69	1297.28	3766.3	6545.37	9244.55	12442.1
q_{int}	[W/m²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1448.01	1448.01	1401.3	1448.01	1401.3	1448.01
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

ZALĄCZNIKI

$Q_{H,gn}$	[kWh]	1448.01	1448.01	1401.3	1448.01	1401.3	1448.01
γ_H		0.61	1.12	0.37	0.22	0.15	0.12
$\eta_{H,gn}$		0.88	0.69	0.96	0.99	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1084.44	298.15	2421.05	5111.84	7857.26	10994.09
L_H	[h]	744	744	720	744	720	744

Wyniki zapotrzebowania na ciepło

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]	732.88
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]	105.26
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]	66009.87
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]	77998.19

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna N	58.76	68.21	0.177	10.399	9123.94
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna S	63.48	68.21	0.177	11.235	9857.64
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna W	39.42	45.72	0.177	6.976	6120.67
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNĘTRZNE_LM	Ściana zewnętrzna E	39.42	45.72	0.177	6.976	6120.67
STROP NAD OSTATNIA KONDYGNACJĄ	Strop	320.00	320.00	0.148	42.710	46028.8

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE	Okno zewnętrzne	9.45	1.00	1.100	10.395
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE	Okno zewnętrzne	4.73	1.00	1.100	5.198
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE	Okno zewnętrzne	6.30	1.00	1.100	6.930

Wentylacja

Typ wentylacji	wentylacja naturalna
Sprawność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego	0.00
Sprawność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła	0.00
Strumień wentylowanego powietrza wentylacji naturalnej [m ³ /h]	315.79
Strumień powietrza wywiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0
Strumień powietrza nawiewanego wentylacji mechanicznej [m ³ /h]	0

Ciepła woda użytkowa

Temperatura wody zimnej Θ_o [°C]	10.00
Temperatura wody ciepłej Θ_{cw} [°C]	55.00
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw} [dm ³ /(m ² dzień)]	1.60
Czas użytkowania t_{uz} [doba]	329.00

ZALĄCZNIKI

Współczynnik korekcyjny związany z przerwami w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R [-]						0.90	
Dokumentacja obliczeń zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania wg PN-EN ISO 13790:2009							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H	[W/K]	213.01	213.01	213.01	213.01	213.01	213.01
C_m	[kJ/K]	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73
τ	[h]	100.74	100.74	100.74	100.74	100.74	100.74
a_H		7.72	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72
$Q_{H,ht}$	[kWh]	3168.14	2903.63	2671.18	1908.71	1133.7	405.79
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1448.01	1307.88	1448.01	1401.3	1448.01	1401.3
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1448.01	1307.88	1448.01	1401.3	1448.01	1401.3
γ_H		0.46	0.45	0.54	0.73	1.28	3.45
$\eta_{H,gn}$		1	1	1	0.97	0.75	0.29
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	1720.13	1595.75	1223.17	549.45	47.69	0
L_H	[h]	744	672	531	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
$\Theta_{int,H}$	°C	20	20	20	20	20	20
Θ_e	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H	[W/K]	213.01	213.01	213.01	213.01	213.01	213.01
C_m	[kJ/K]	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73	77251.73
τ	[h]	100.74	100.74	100.74	100.74	100.74	100.74
a_H		7.72	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72
$Q_{H,ht}$	[kWh]	621.2	341.66	991.93	1723.84	2434.72	3276.85
q_{int}	[W/m ²]	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
Q_{int}	[kWh]	1448.01	1448.01	1401.3	1448.01	1401.3	1448.01
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
$Q_{H,gn}$	[kWh]	1448.01	1448.01	1401.3	1448.01	1401.3	1448.01
γ_H		2.33	4.24	1.41	0.84	0.58	0.44
$\eta_{H,gn}$		0.43	0.24	0.69	0.95	0.99	1
$Q_{H,nd,n}$	[kWh]	0	0	25.03	348.23	1047.43	1828.84
L_H	[h]	0	0	0	0	381	744
Wyniki zapotrzebowania na ciepło							
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_{tr} [W/K]						107.75	
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} [W/K]						105.26	
Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{H,nd,n}$ [kWh]						8385.72	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system grzewczy $Q_{K,H}$ [kWh]						9908.68	

Strefa: Korytarz

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy A_f [m ²]	87.21
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	238.64

ZAŁĄCZNIKI

Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V_{ue} [m³/h]	238.64
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n_{ue} [1/h]	1

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE_SN	Ściana zewnętrzna N	0.55	3.12	1.232	0.683	86.01
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE_SN	Ściana zewnętrzna E	1.49	3.44	1.232	1.839	231.72

Przegrody typowe

Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]	a [m³/m h daPa²/²]	U [W/m² K]	Htr [W/K]
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_	Drzwi wejściowe	2.56	1.00	1.200	3.075
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_	Drzwi zewnętrzne	1.95	1.00	1.200	2.337

Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008

		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	0	0	0	0	0	0
Θ_e	°C	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48
H_{iu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	0	0	0	0	0	0
Θ_e	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48
H_{iu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[W/m²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe						
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m²]		U [W/m² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]
		Netto	Brutto			
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE_SN	Ściana zewnętrzna N	0.55	3.12	1.232	0.683	86.01
GRUPA_PZEGROD_S-CIANY_ZEWNETRZNE_SN	Ściana zewnętrzna E	1.49	3.44	1.232	1.839	231.72

ZAŁĄCZNIKI

Przegrody typowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]	a [m ³ /m h daPa ^{2/3}]	U [W/m ² K]	Htr [W/K]		
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_	Drzwi wejściowe	2.56	1.00	1.200	3.075		
GRUPA_PZEGROD_PZEGRODY_TYPOWE_	Drzwi zewnętrzne	1.95	1.00	1.200	2.337		
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	0	0	0	0	0	0
Θ_e	°C	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48
H_{iu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	0	0	0	0	0	0
Θ_e	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48
H_{iu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

Strefa: Strych

Dane ogólne strefy	
Rodzaj strefy	nieogrzewany
Powierzchnia ogrzewana lokalu/strefy Af [m ²]	142.18
Kubatura wentylowana lokalu/strefy V [m ³]	758.64
Strumień powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym V _{ue} [m ³ /h]	758.64
Umowna krotność wymiany powietrza między przestrzenią nieogrzewaną a środowiskiem zewnętrznym n _{ue} [1/h]	1

Dane dla strefy przed termomodernizacją

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
DACH	Dach skośny W	196.24	196.24	0.214	42.034	784.96	
DACH	Dach skośny E	196.24	196.24	0.214	42.034	784.96	
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	0	0	0	0	0	0
Θ_e	°C	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	336.95	336.95	336.95	336.95	336.95	336.95

ZAŁĄCZNIKI

H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	0	0	0	0	0	0
Θ_e	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	336.95	336.95	336.95	336.95	336.95	336.95
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

Dane dla strefy po termomodernizacji

Przegrody wielowarstwowe							
Grupa	Nazwa przegrody	Powierzchnia [m ²]		U [W/m ² K]	Htr [W/K]	Cm [kJ/K]	
		Netto	Brutto				
DACH	Dach skośny W	196.24	196.24	0.214	42.034	784.96	
DACH	Dach skośny E	196.24	196.24	0.214	42.034	784.96	
Miesięczne bilanse ciepła strefy nieogrzewanej wg normy PN - EN ISO 13789:2008							
		styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
Θ_u	°C	0	0	0	0	0	0
Θ_e	°C	-0.4	-0.7	2.8	7.3	12.7	17.3
t_m	[h]	744	672	744	720	744	720
H_{ue}	[W/K]	336.95	336.95	336.95	336.95	336.95	336.95
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
		lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Θ_u	°C	0	0	0	0	0	0
Θ_e	°C	16	17.8	13.4	8.9	3.8	-1.1
t_m	[h]	744	744	720	744	720	744
H_{ue}	[W/K]	336.95	336.95	336.95	336.95	336.95	336.95
H_{lu}	[W/K]	0	0	0	0	0	0
q_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0
Q_{int}	[kWh]	0	0	0	0	0	0
Q_{sol}	[kWh]	0	0	0	0	0	0

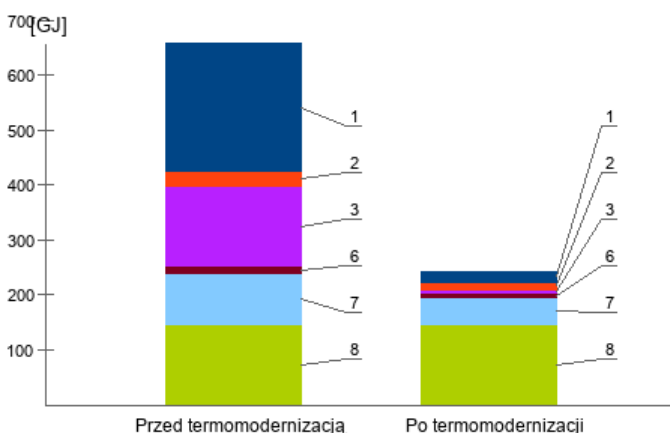
ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka energetyczna budynku

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	70.26	30.42
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	6.93	6.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	431.94	80.98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	510.38	95.69
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	146.43	146.43

Rozkład zapotrzebowania na energię

Udziały strat energii końcowej przez poszczególne elementy budynku wynikające z bilansu zapotrzebowania na ciepło dla całego budynku.

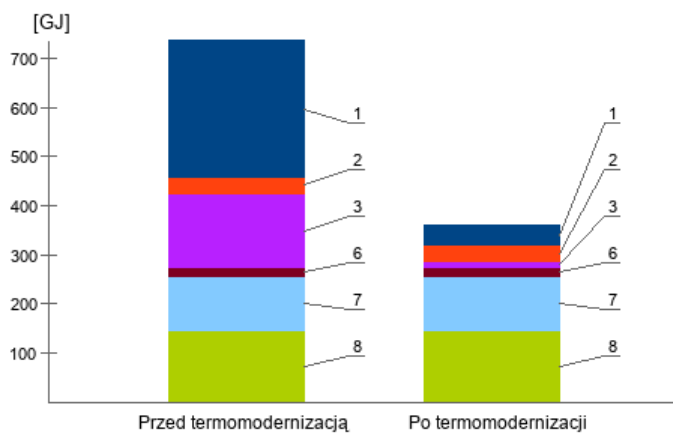


	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: ściany zewnętrzne	232.46	35.39	18.15	7.5
	[2] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna	27.04	4.12	14.23	5.88
	[3] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: stropy	145.28	22.12	6.57	2.71
	[4] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez przenikanie: podłoga na gruncie	13.23	2.01	8.36	3.45
	[7] Zapotrzebowanie na pokrycie strat przez wentylację	92.38	14.06	48.39	19.98
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	146.43	22.29	146.43	60.48
	Suma:	656.81	100.00	242.12	100.00

ZAŁĄCZNIKI

Rozkład strat energii

Straty ciepła przez poszczególne elementy budynku.



	Element budynku	Przed termomodernizacją		Po termomodernizacji	
		wartość [GJ]	[%]	wartość [GJ]	[%]
	[1] Straty przez przenikanie: ściany zewnętrzne	277.36	37.75	40.84	11.35
	[2] Straty przez przenikanie: okna	32.24	4.39	32.24	8.96
	[3] Straty przez przenikanie: stropy	152.63	20.77	14.31	3.97
	[4] Straty przez przenikanie: dach	0	0	0	0
	[5] Straty przez przenikanie: okna dachowe	0	0	0	0
	[6] Straty przez przenikanie: podłoga na gruncie	16.33	2.22	16.33	4.54
	[7] Straty przez wentylację	109.81	14.94	109.81	30.51
	[8] Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	146.43	19.93	146.43	40.68
	Suma:	734.80	100.00	359.96	100.00

ZALĄCZNIKI

Załącznik 5: Dokumentacja dodatkowych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Wariant optymalizacyjny 2

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	STROP NAD OSTATNIA KONDYGNACJĄ	Docieplenie stropu	9.02
2	GRUPA_PRZEGROD_SCIANY_ZEWNETRZNE_LM	Docieplenie ścian	11.93
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			38.44
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			153.68
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			181.59
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			146.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			55.56
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			65.65

Wariant optymalizacyjny 3

Lp.	Ulepszany element	Nazwa ulepszenia	SPBT [lata]
1	STROP NAD OSTATNIA KONDYGNACJĄ	Docieplenie stropu	9.02
Charakterystyka energetyczna budynku po zastosowaniu wariantu:			
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]			54.57
Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]			6.93
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			296.60
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]			350.47
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]			146.43
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			107.23
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]			126.71

6. WSKAŹNIKI

	Przed modernizacją	Po modernizacji
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	431,94	80,98
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	510,38	95,69
Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	146,43	146,43

	Przed modernizacją	Po modernizacji	
zapotrzebowanie na energię końcowa z uwzgl. sprawności	656,81	242,12	GJ/rok
	182593,18	67309,36	kWh/rok

Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [GJ/rok], [MWh/rok]	Oszczędność [%]
	GJ/rok	656,81	242,12	414,69	63%
	MWh/rok	182,45	67,26	115,19	
Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną Q_p	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Oszczędność [GJ/rok], [MWh/rok]	Oszczędność [%]
	GJ/rok	722,49	266,33	456,16	63%
	MWh/rok	200,69	73,98	126,71	
Emisja dwutlenku węgla	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Redukcja [Mg/rok]	Redukcja [%]
	Mg CO ₂ /rok	36,38	13,41	22,97	63%

7. PODSUMOWANE

W ramach oszczędności energii użytkowej na obiekcie przewidziano:

- izolację ścian zewnętrznych,

Przewiduje się zaizolować przegród z użyciem styropianu fasadowego o wsp. przewodzenia 0,031 W/mK oraz wełny mineralnej o wsp. przewodzenia 0,036 W/mK

Przegrody poddane termomodernizacji (w tym wymiana stolarki) po przeprowadzonych pracach będą spełniać wymagania określone w WT2021.

Dachy / stropodachy wewnętrzne pod nieogrzewanymi poddaszami - $t_i > 16 \text{ }^\circ\text{C} - 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Dachy / stropodachy nad pomieszczeniami ogrzewanymi - $t_i > 16 \text{ }^\circ\text{C} - 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ściany zewnętrzne - $t_i > 16 \text{ }^\circ\text{C} - 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych - $t_i > 16 \text{ }^\circ\text{C} - 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okna zewnętrzne - $t_i > 16 \text{ }^\circ\text{C} - 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$

Drzwi zewnętrzne - $t_i > 16 \text{ }^\circ\text{C} - 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$

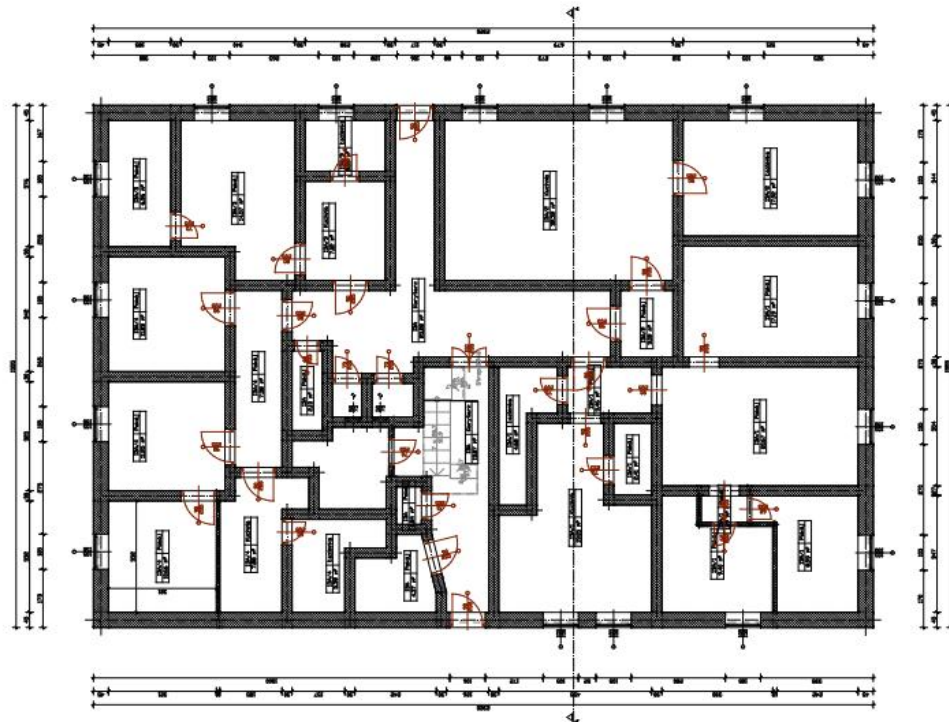
Obliczenia sporządzono uwzględniając ceny paliw przypadające na chwilę sporządzenia opracowania. Nie uwzględnia się wzrostu kosztów związanych z energią oraz pracami wykonawczymi.

Przeprowadzone analizy opłacalności wykazane jako wariantowe w opracowaniu Audytu Energetycznego służyć będą na cele uzyskania dofinansowania wg. programu wsparcia „Czyste Powietrze 3.0”.

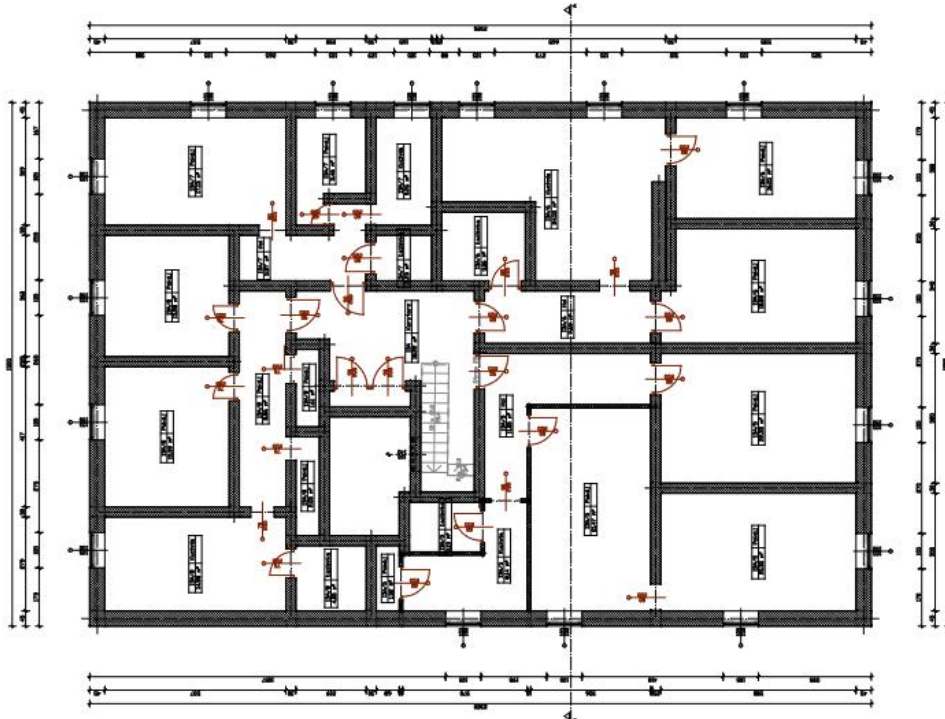
Nie wyklucza się wykonania dodatkowych prac związanych z elementami wykazanymi w ww. Opracowaniu. Jednocześnie dodatkowe koszty nie ujmują się w opracowaniu jako „podlegające kalkulacji oszczędności energii użytkowej czy finalnej”.

8. ZAŁĄCZNIKI

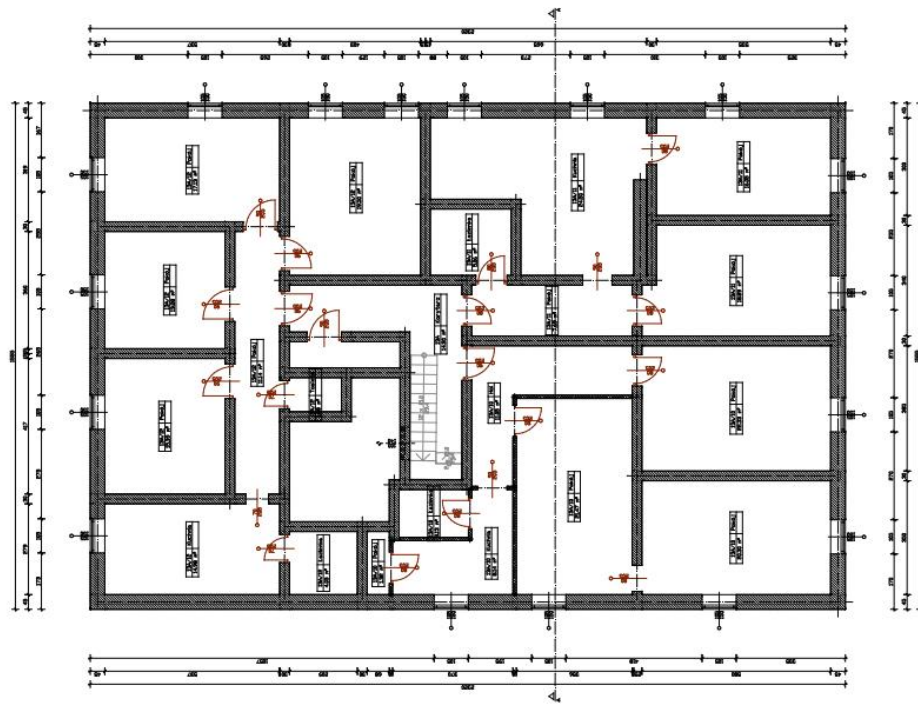
8.1. Uproszczona dokumentacja techniczna obiektu



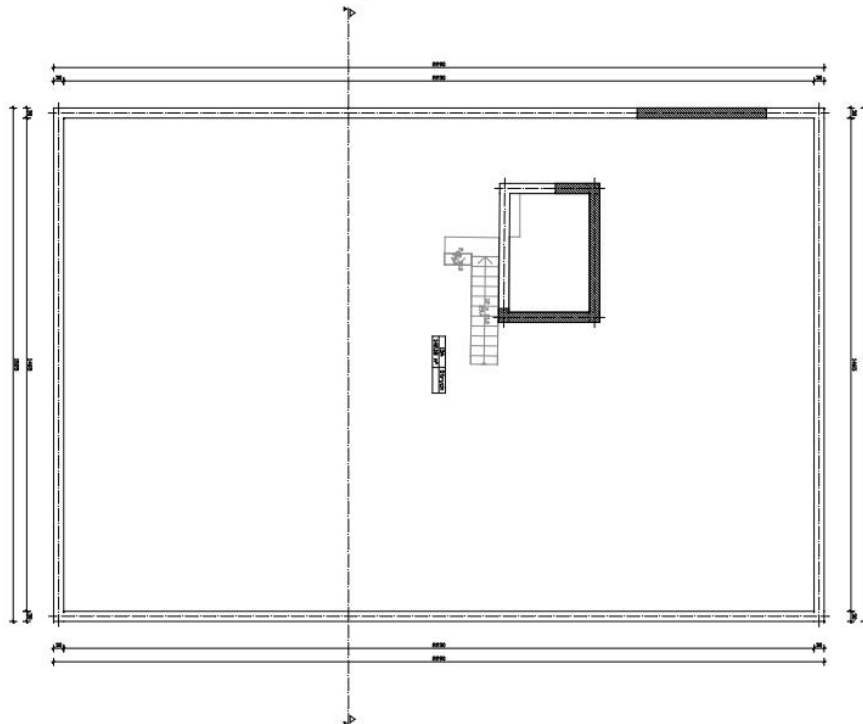
Rys. 7 Rzut parteru



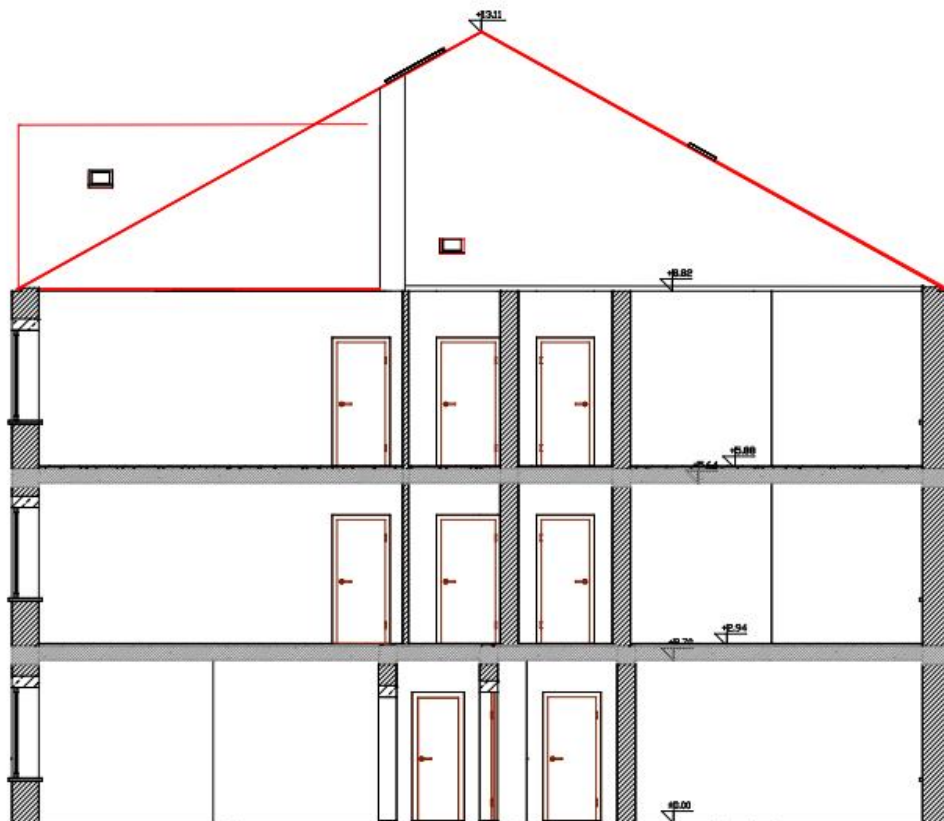
Rys. 8 Rzut I pięta



Rys. 9 Rzut II piętra



Rys. 10 Rzut poddasza



Rys. 11 Przekrój



Rys. 12 Widok 3D – 1 z 4



Rys. 13 Widok 3D – 2 z 4



Rys. 14 Widok 3D – 3 z 4



Rys. 15 Widok 3D – 3 z 4