

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008



Adres budynku: Wawerska 8
05-400 Otwock
powiat: otwocki
województwo: mazowieckie

Wykonawca audytu: Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk

Numer opracowania: 703/2020

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	22
10.	System grzewczy	24
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	26
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Załączniki	34
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	35
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	39
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	43
15.4.	Załącznik 4 - Zdjęcia budynku	62
15.5.	Załącznik 5 - Mapka położenia budynku	64
15.6.	Załącznik 6 - Rzut budynku	66
15.7.	Załącznik 7 - Efekt ekologiczny termomodernizacji	68

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	biurowy	1.2 Rok budowy	1950
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Otwock Armii Krajowej nr 5 kod: 05-400 miejscowość: Otwock tel. 22 779-20-01 fax: 22 779-42-25 PESEL	1.4 Adres budynku	
		Wawerska 8 kod: 05-400 miejscowość: Otwock powiat: otwocki województwo:mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
ERBUD Obsługa Inwestycji Budowlanych Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: NIP 661-103-13-23			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: 109/PŚk/2009 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 23-07-2020			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2919,08	2919,08
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	946,00	946,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	786,00	786,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	25	25
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,39	0,39
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	q	q
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,428	0,197
2.	GRUPA dach	0,742	0,139
3.	GRUPA ściany piwnic	1,705	0,196
4.	GRUPA podłoga na gruncie piwnicy	0,866	0,866
5.	GRUPA ściana w gruncie	1,428	0,192
6.	GRUPA okna PCV	1,400	1,400
7.	GRUPA drzwi aluminiowe	1,650	1,650
8.	GRUPA okienka piwnic	2,900	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,86	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
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	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1368,00	1368,00
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,47	0,47
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	97,44	47,15
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4,34	4,34
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	650,27	242,26
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1074,05	285,63
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	16,11	16,11
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	190,94	71,14
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	315,38	83,87
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	84,62	84,62
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	437,86	21,21
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	27,65	27,65
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	230,66	230,66
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	9,69	2,56
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	1,00	1,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	618429,24	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	72,32
Planowane koszty całkowite [zł]	618429,24	Premia termomodernizacyjna [zł]	98948,68
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	67212,94		

- ¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- ² Uo_{ze} [%] 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.
- ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Pomiary własne

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

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 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)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

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

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”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłotechniczne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłotechniczne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

Pani Agnieszka Suchołbiak- Urząd Miasta w Otwocku

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

Poprawa parametrów cieplnych budynku poprzez jego termomodernizację

3.5. Data wizji lokalnej

23-07-2020

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

620000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, murowany, podpiwniczony, dwukondygnacyjny w poddaszem użytkowym. Ściany nadziemia nieizolowane, murowane z cegły. Ściany piwnic z pustaków żużlobetonowych. Stolarka okienna i drzwiowa wymieniona kilka lat temu za wyjątkiem piwnic- okienka drewniane w złym stanie technicznym. Dach wielospadowy o konstrukcji drewnianej kryty blacha powlekaną.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	786,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	160,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	946,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	946,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2339,88 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	579,20 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	2919,08 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	2919,08 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	25
15.	UWAGA: Powyższa charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu dotyczy sytuacji, w której Inwestor ubiegałby się o premię termomodernizacyjną (audyt został wykonany zgodnie z Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego). W przypadku realizacji przedsięwzięcia z wykorzystaniem środków innych (np. Unijnych) niż te gwarantowane Ustawą Termomodernizacyjną, analizę ekonomiczną przedsięwzięcia należy wykonać adekwatnie do wytycznych instytucji udzielającej wsparcia.	
16.	Ocena stanu technicznego budynku nie jest jego ekspertyzą techniczną.	
17.	Uwaga : W procesie wykonawczym termomodernizacji budynku należy użyć materiałów izolacyjnych o parametrach nie gorszych od przyjętych w obliczeniach.	

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z cegły pełnej 38 cm

Mur z cegły pełnej grubości 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

Mury z pustaków betonowych 38 cm

Mury z bloczków betonowych grubości 38 cm obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

dach

Dach konstrukcji drewnianej

Dach o konstrukcji drewnianej, z pokryciem z blachy trapezowej, krokwie grubości 18cm, pomiędzy nimi wypełnienie wełną mineralną grubości 18cm. Od wewnątrz płyta gipsowo-kartonowa.

4.2.3. Stolarka

okna PCV wymienione kilka lat temu, w bardzo dobrym stanie technicznym

okna piwnic drewniane, w złym stanie, nieszczelne, do wymiany

drzwi aluminiowe wymienione kilka lat temu, w bardzo dobrym stanie technicznym

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły dziurawki 12cm

Ścianka z cegły dziurawki grubości 12cm, obustronnie otynkowana.

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

Mur z cegły pełnej 38 cm

Mur z cegły pełnej grubości 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop niewentylowany Kleina

Strop niewentylowany, konstrukcją nośna jest strop Kleina na belkach stalowych ocieplony żużłem wielkopieczowym gr. 20 cm, przykryty warstwą wyrównawczą i izolacją przeciwwodną z papy asfaltowej.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie - beton 10cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdzielaczem dolnym. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach pod oknami przy ścianach zewnętrznych. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian. Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych łączonych przez spawanie. Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki żeliwne przeważnie zamontowane pod oknami wyposażone w zawory termostatyczne. Źródłem ciepła jest kocioł gazowy z otwartą komorą spalania. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,86
----	-----------------------	------

2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Elektryczne podgrzewacze wody z zasobnikami w dobrym stanie technicznym, prawidłowo spełniające swoje funkcje, nie wymagające wymiany.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja pomieszczeń realizowana grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa typowa dla tego rodzaju budynku, służąca do zasilania kotła c.o. gazowego. Zasilanie wprowadzono do pomieszczenia piwnicy, gdzie znajduje się kocioł gazowy.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Budynek zasilany jest przyłączem kablowym nn z istniejącej sieci nn. Przyłącze jest wprowadzone do złącza kablowego przy wejściu do budynku. Dalej, poprzez wyłącznik ppoż, wykonany jest wlvz do głównej tablicy pomiarowo – rozdzielczej, w korytarzu budynku. Instalacja w budynku jest mocno wyeksploatowana. W części pomieszczeń dokonano wymiany opraw, w większości pozostawiono jednak stary osprzęt.

W budynku znajduje się:

- Instalacja oświetlenia
- Instalacja obwodów 1-fazowych
- Instalacja obwodów 3-fazowych
- Instalacja informatyczna
- Instalacja telefoniczna
- Instalacja monitoringu
- Instalacja alarmowa

Wszystkie instalacje zainstalowane są w korytach PCV, natynkowych i podtynkowych

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonano przy użyciu materiałów budowlanych posiadających stosowne atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie ogólnym w tamtym okresie. Ogólne oględziny elementów konstrukcyjnych wykazały iż budynek pod względem konstrukcyjnym znajduje się w dostatecznym stanie technicznym. Nie stwierdzono poważnych spękań ani uszkodzeń elementów konstrukcyjnych budynku – na dzień przeprowadzonej wizji lokalnej. Dla przyjętych schematów i założeń projektowych, konstrukcja budynku spełnia warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności i użytkowania. Istniejąca konstrukcja budynku przenosi obciążenia pochodzące od jej ciężaru własnego, obciążenia śniegiem, obciążeń użytkowych, parciem i ssaniem wiatru. Przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania planowanej inwestycji – prace termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi. Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna

Ściany zewnętrzne w średnim stanie technicznym, nieizolowane. Zaobserwowano liczne ślady ubutków w tynku, a także zmurszenia i spękania tynków. Ściana do termomodernizacji.

GRUPA ściany piwnic

Ściany piwnic w średnim stanie technicznym, nieizolowane. Ślady przeciekania i przemarzania muru, do termomodernizacji.

5.3. Dach

dach

GRUPA dach

Dach wielospadowy o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą powlekaną, w średnim stanie technicznym, słabo izolowany. Konstrukcja w dobrym stanie technicznym.

5.4. Stolarka

GRUPA okna PCV

Okna PCV wymienione kilka lat temu, w bardzo dobrym stanie technicznym, choć niespełniające aktualnych wymagań technicznych, nie przeznaczone do wymiany z uwagi na bardzo wysoki okres zwrotu (ok.75 lat)

GRUPA drzwi aluminiowe

Drzwi aluminiowe wymienione kilka lat temu, w bardzo dobrym stanie technicznym, choć niespełniające aktualnych wymagań technicznych, nie przeznaczone do wymiany z uwagi na bardzo wysoki okres zwrotu (ok.90 lat)

GRUPA okienka piwnic

Okienka piwnic drewniane w złym stanie technicznym, do wymiany

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

GRUPA ściana w gruncie

Ściany w gruncie w średnim stanie technicznym, liczne ubytki w tynku oraz ślady korozji muru i przemarzania. Do termomodernizacji

5.7. Stropy

Stan techniczny zadowolający

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie piwnicy

Podłoga na gruncie piwnicy betonowa, w średnim stanie technicznym. Termomodernizacja nieopłacalna ekonomicznie.

5.9. System grzewczy

Instalacja stara, wyeksploatowana. W rurach i grzejnikach występują prawdopodobnie złoże utrudniające transport czynnika grzewczego. Kocioł gazowy wyeksploatowany nieekonomiczny. Rury nieizolowane, grzejniki żeliwne starego typu.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Elektryczne podgrzewacze wody z zasobnikami w dobrym stanie technicznym, prawidłowo spełniające swoje funkcje, nie wymagające wymiany.

5.11. System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna. Stan techniczny dobry.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja w dobrym stanie technicznym, regularnie poddawana konserwacji i przeglądom wg obowiązujących przepisów.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry, instalacja poddawana regularnym przeglądom i konserwacji wg obowiązujących przepisów.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Instalacja c.o. gazowa (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
3. U_PP_1 (GRUPA okienka piwnic)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściany piwnic)
6. docieplenie - dach (GRUPA dach)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł gazowy	gaz ziemny	86,00	100,00	80,00	88,00	60,54
	RAZEM (wartości średnioważone)		86,00	100,00	80,00	88,00	60,54

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł gazowy	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł gazowy	gaz ziemny	84,62	437,86	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		84,62	437,86	1,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałow	26,0000 MJ/m ³
4.	Koszty stałe - remonty	500,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W1-W4
6.	Taryfa	W3
7.	Abonament	1,00 zł/mc
8.	Cena paliwa	0,90 zł/m ³
9.	Dystrybucja	1,30 zł/m ³
10.	Dystrybucja	1,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	el. podgrzewacz wody	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	100,00	99,00

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	el. podgrzewacz wody	energia elektryczna	144,44	230,66	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		144,44	230,66	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. el. podgrzewacz wody

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowia	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G12
5.	Opłata systemowa	0,25 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,27 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	1,00 zł/m-c

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,428	800,00	0,032	0,14	0,197	309,96	247968,00	10,54
2.	GRUPA dach	0,742	416,00	0,036	0,21	0,139	397,29	165272,64	24,27
3.	GRUPA ściany piwnic	1,705	145,00	0,031	0,14	0,196	467,40	67773,00	23,77
4.	GRUPA ściana w gruncie	1,428	54,00	0,031	0,14	0,192	418,20	22582,80	16,49

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_N; SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_E; ściany lukarn 2; ściany lukarn;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,428 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	703,50 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3686,0
7.	Opłata stała	437,86 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	84,62 zł/GJ
9.	Abonament	1,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	800,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	65,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	309,96 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,700	4,763	5,075	5,388	5,700
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,428	0,210	0,197	0,186	0,175

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	319,93	47,04	44,14	41,58	39,30
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0402	0,0059	0,0055	0,0052	0,0049
7.	Koszty ciepła [zł]	27294,54	4023,40	3776,41	3558,07	3363,66
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		23271,14	23518,13	23736,48	23930,88
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		306,27	309,96	313,65	317,34
10.	Nakłady [zł]		245016,00	247968,00	250920,00	253872,00
11.	SPBT [a]		10,53	10,54	10,57	10,61

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 247968,00 zł

SPBT: 10,54 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów i daszków nad wejściami.

8.2.2. GRUPA dach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH_S; DACH_N; DACH_E; DACH_W;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,742 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	416,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3686,0
7.	Opłata stała	437,86 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	84,62 zł/GJ
9.	Abonament	1,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	416,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	65,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	150,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,21 m	397,29 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,20	0,21	0,22	0,23

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,556	5,833	6,111	6,389
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,348	6,903	7,181	7,459	7,737
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,742	0,145	0,139	0,134	0,129
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	98,30	19,19	18,45	17,76	17,12
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0123	0,0024	0,0023	0,0022	0,0022
7.	Koszty ciepła [zł]	8394,81	1648,56	1585,25	1526,66	1472,28
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6746,25	6809,56	6868,15	6922,53
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		393,60	397,29	400,98	404,67
10.	Nakłady [zł]		163737,60	165272,64	166807,68	168342,72
11.	SPBT [a]		24,27	24,27	24,29	24,32

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m

Nakłady: 165272,64 zł

SPBT: 24,27 a

Uwagi:

8.2.3. GRUPA ściany piwnic

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ściany piwnic;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,705 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	91,52 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2798,0
7.	Opłata stała	437,86 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	84,62 zł/GJ
9.	Abonament	1,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	145,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	25,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	85,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	500,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	200,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	467,40 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
-----	----------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,587	4,780	5,103	5,425	5,748
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,705	0,209	0,196	0,184	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	37,72	4,63	4,34	4,08	3,85
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0056	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	3233,43	407,27	382,28	360,26	340,72
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2826,16	2851,15	2873,17	2892,71
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		461,25	467,40	473,55	479,70
10.	Nakłady [zł]		66881,25	67773,00	68664,75	69556,50
11.	SPBT [a]		23,67	23,77	23,90	24,05

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 67773,00 zł

SPBT: 23,77 a

Uwagi:

8.2.4. GRUPA ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_N;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,428 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	54,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2798,0
7.	Opłata stała	437,86 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	84,62 zł/GJ
9.	Abonament	1,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	54,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	25,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	45,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	500,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	200,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	418,20 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,700	4,894	5,216	5,539	5,862
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,428	0,204	0,192	0,181	0,171
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	18,64	2,67	2,50	2,36	2,23
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0009	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	1594,30	238,42	224,42	212,05	201,04
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1355,88	1369,88	1382,26	1393,26
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		412,05	418,20	424,35	430,50
10.	Nakłady [zł]		22250,70	22582,80	22914,90	23247,00
11.	SPBT [a]		16,41	16,49	16,58	16,69

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 22582,80 zł

SPBT: 16,49 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach oraz zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA**9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA okienka piwnic	2,900	4,48	0,900	4132,80	11,09

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA okienka piwnic**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okno drewniane; okno drewniane 2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,900 W/m ² K
2.	Powierzchnia	4,48 m ²
3.	Strumień Vnom	89,86 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,40 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2798,0
12.	Opłata stała	437,86 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	84,62 zł/GJ
14.	Abonament	1,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,900	0,900	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,40	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,70	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	3,14	0,97	0,97		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,01	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	7,39	5,17	6,28		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,16	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	10,53	6,15	7,26		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,47	0,15	0,15		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,10	1,10	1,10		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,47	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,57	1,25	1,25		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		4132,80	4022,59		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		4132,80	4022,59		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	911,47	538,85	632,67		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		372,62	278,80		
25.	SPBT [a]		11,09	14,43		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 4132,80 zł

SPBT: 11,09 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na sześciokomorowe z wkładką termiczną i szybą z ciepłą ramką z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	650,27 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	97,4 kW
3.	Koszty ciepła	91405,40 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Instalacja c.o. gazowa

Montaż nowego kotła gazowego kondensacyjnego, mogącego zasilać również sąsiedni budynek garażowo- magazynowy. Ogrzewanie wodne pompowe, rury izolowane termicznie prowadzone w brzdach ściennych, posadzce oraz po wierzchu ścian, grzejniki płytowe z termostatami, a w łazienkach grzejniki łazienkowe wyposażone w zawory termostatyczne. Montaż zaworów podpionowych w celu regulacji wykorzystania czynnika grzewczego. Magistrala cieplna izolowana.

10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła+ instalacja pv

Budynek zasilany w ciepło z pompy typu powietrze- woda zasilanej z instalacji fotowoltaicznej. Ogrzewanie wodne pompowe, rury izolowane termicznie prowadzone w brzdach ściennych, posadzce oraz po wierzchu ścian, grzejniki płytowe, a w łazienkach grzejniki łazienkowe wyposażone w zawory termostatyczne.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	86,00	100,00	80,00	88,00	60,54
1.	Instalacja c.o. gazowa	95,00	100,00	96,00	93,00	84,82
2.	Pompa ciepła+ instalacja pv	300,00	95,00	96,00	93,00	254,45

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Instalacja c.o. gazowa	1,00	1,00
2.	Pompa ciepła+ instalacja pv	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	437,86	84,62	1,00
3.	Instalacja c.o. gazowa	10,26	84,62	1,00
4.	Pompa ciepła+ instalacja pv	10,26	33,33	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.5.1. Ulepszenie: Instalacja c.o. gazowa

10.5.1.1. kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	26,0000 MJ/m ³

4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3
6.	Abonament	1,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	0,90 zł/m ³
8.	Dystrybucja	1,30 zł/m ³
9.	Dystrybucja	1,00 zł/mc

10.5.2. Ulepszenie: Pompa ciepła+ instalacja pv

10.5.2.1. piec elektryczny

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G12
5.	Opłata systemowa	0,05 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,07 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	1,00 zł/m-c

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Instalacja c.o. gazowa

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	90000,00	90000,00	23	110700,00

10.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Pompa ciepła+ instalacja pv

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	pompa ciepła + instalacja c.o.	1,00	kpl.	185000,00	185000,00	23	227550,00
2.	instalacja pv	1,00	kpl.	200000,00	200000,00	23	246000,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Instalacja c.o. gazowa	64897,65	26507,75	110700,00	4,18
2.	Pompa ciepła+ instalacja pv	8530,76	82874,64	473550,00	5,71

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Instalacja c.o. gazowa

Nakłady: 110700,00 zł

SPBT: 4,18 a

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Instalacja c.o. gazowa	system grzewczy	110700,00	4,18
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	247968,00	10,54
3.	U_PP_1	GRUPA okienka piwnic	4132,80	11,09
4.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie	22582,80	16,49
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściany piwnic	67773,00	23,77
6.	docieplenie - dach	GRUPA dach	165272,64	24,27

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 618429,24 zł

Nakłady łącznie: 618429,24 zł

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Instalacja c.o. gazowa (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
3. U_PP_1 (GRUPA okienka piwnic)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściany piwnic)
6. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	21,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	84,62 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	230,66 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	144,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	47,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,3 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Instalacja c.o. gazowa (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
3. U_PP_1 (GRUPA okienka piwnic)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściany piwnic)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	17,49 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	84,62 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	230,66 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	144,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	57,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,3 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Instalacja c.o. gazowa (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
3. U_PP_1 (GRUPA okienka piwnic)
4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	16,09 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	84,62 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	230,66 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	144,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	62,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,3 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Instalacja c.o. gazowa (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
3. U_PP_1 (GRUPA okienka piwnic)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	16,01 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	84,62 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	230,66 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	144,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	62,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,3 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Instalacja c.o. gazowa (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	15,92 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	84,62 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	230,66 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	144,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	62,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,3 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Instalacja c.o. gazowa (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	84,82 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	1,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10,26 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	84,62 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	230,66 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	144,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	97,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	4,3 kW

12.7. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	650,27	97,4	1,00	61	15,95	4,3	99
Wariant 1	242,26	47,2	1,00	85	15,95	4,3	99
Wariant 2	319,37	57,2	1,00	85	15,95	4,3	99
Wariant 3	362,63	62,2	1,00	85	15,95	4,3	99
Wariant 4	372,33	62,5	1,00	85	15,95	4,3	99
Wariant 5	374,23	62,8	1,00	85	15,95	4,3	99
Wariant 6	650,27	97,4	1,00	85	15,95	4,3	99

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

12.8. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	666,23	91405,40	3185,21	94590,60	-	-
Wariant 1	258,21	24192,46	3185,21	27377,67	67212,94	618429,24
Wariant 2	335,32	31885,50	3185,21	35070,71	59519,90	453156,60
Wariant 3	378,58	36201,34	3185,21	39386,54	55204,06	385383,60
Wariant 4	388,28	37168,83	3185,21	40354,04	54236,57	362800,80
Wariant 5	390,18	37358,44	3185,21	40543,65	54046,95	358668,00
Wariant 6	666,23	64897,65	3185,21	68082,85	26507,75	110700,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Instalacja c.o. gazowa, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - dach	618429,24	67212,94	72,32%	0,00 618429,24	0,00% 100,00%	123685,85	98948,68	134425,87
2.	Instalacja c.o. gazowa, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	453156,60	59519,90	63,98%	0,00 453156,60	0,00% 100,00%	90631,32	72505,06	119039,80
3.	Instalacja c.o. gazowa, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie	385383,60	55204,06	59,30%	0,00 385383,60	0,00% 100,00%	77076,72	61661,38	110408,12
4.	Instalacja c.o. gazowa, docieplenie - ściana zewnętrzna, U_PP_1	362800,80	54236,57	58,25%	0,00 362800,80	0,00% 100,00%	72560,16	58048,13	108473,14
5.	Instalacja c.o. gazowa, docieplenie - ściana zewnętrzna	358668,00	54046,95	58,05%	0,00 358668,00	0,00% 100,00%	71733,60	57386,88	108093,91
6.	Instalacja c.o. gazowa	110700,00	26507,75	28,19%	0,00 110700,00	0,00% 100,00%	22140,00	17712,00	53015,50

14. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 1

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. Instalacja c.o. gazowa (system grzewczy)

Montaż nowego kotła gazowego kondensacyjnego, mogącego zasilać również sąsiedni budynek garażowo- magazynowy. Ogrzewanie wodne pompowe, rury izolowane termicznie prowadzone w bruzdach ściennych, posadzce oraz po wierzchu ścian, grzejniki płytowe z termostatami, a w łazienkach grzejniki łazienkowe wyposażone w zawory termostatyczne. Montaż zaworów podpionowych w celu regulacji wykorzystania czynnika grzewczego. Magistrala ciepła izolowana.

Nakłady: 110700,00 zł

14.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 800,00 m²

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,14 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,197 W/(m²K)

Uwagi: W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów i daszków nad wejściami.

Nakłady: 247968,00 zł

14.2.3. U_PP_1 (GRUPA okienka piwnic)

Wymiana okien na sześciokomorowe z wkładką termiczną i szybą z ciepłą ramką z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 4,48 / 0,00 m²

Nakłady: 4132,80 zł

14.2.4. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 54,00 m²

Materiał dociepleniowy: styropian XPS - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,192 W/(m²K)

Uwagi: W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach oraz zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.

Nakłady: 22582,80 zł

14.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściany piwnic)

Powierzchnia docieplenia: 145,00 m²

Materiał dociepleniowy: styropian XPS - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,196 W/(m²K)

Nakłady: 67773,00 zł

14.2.6. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Powierzchnia docieplenia: 416,00 m²

Materiał dociepleniowy: wełna mineralna - grubość: 0,21 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,139 W/(m²K)

Nakłady: 165272,64 zł

14.2.7. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 72,32%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	618429,24 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	618429,24 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	98948,68 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	9,20 lat

14.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Zdjęcia budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Mapka położenia budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - Rzut budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 7 - Efekt ekologiczny termomodernizacji (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_ZEWN_N; SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_E; ściany lukarn; ściany lukarn 2;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,428 W/(m ² *K)
2.	U	1,428 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**Obejmuje przegrody:**

strop międzykondygnacyjny 1; strop międzykondygnacyjny 3; strop międzykondygnacyjny 2;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,10 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,2	0,909
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,729 W/(m ² *K)
2.	U	0,729 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_WEWN_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły dziurawki	0,62	0,12	0,194
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,040 W/(m ² *K)
2.	U	2,040 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**Obejmuje przegrody:**

DACH_W; DACH_E; DACH_N; DACH_S;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
3.	Warstwa niejednorodna	0,155	0,18	1,163
4.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,742 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla nieszczelności	0,007 W/(m ² *K)
3.	U	0,742 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

ściany piwnic;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
-----	---------	---------------------	-------	------------------------

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,38	0,380
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,705 W/(m ² *K)
2.	U	1,705 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PODLOGA_NA_GRUNCIE_piwnicy;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Beton B10	1	0,1	0,100
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,866 W/(m ² *K)
2.	U	0,248 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

q

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,742	416,00	308,67	0,00	308,67	0,93*
podłoga na gruncie	0,248*	264,00	65,35	0,00	65,35	0,96*
ściana w gruncie	0,597*	54,00	32,22	0,00	32,22	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	703,50	1004,60	0,00	1004,60	0,81*
ściana zewnętrzna	1,705	91,52	156,04	0,00	156,04	0,78*
RAZEM	1,025*	1529,02	1566,88	0,00	1566,88	0,87*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	102,90	144,06	39,48	183,54
2	1,650	0,75	5,60	9,24	2,04	11,28
3	2,900	0,75	4,48	12,99	5,04	18,03
RAZEM	1,472*	0,75*	112,98	166,29	46,56	212,85

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1368,00	650,61

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,3	0,0	0,0	2,6	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	180632 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,77 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	505439360 J/K
Zyski ciepła od słońca	40884 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16574 kWh/rok
Zyski ciepła razem	57457 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	162518 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59405 kWh/rok
Straty ciepła razem	221923 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	298348 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	328183 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,61
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	97,44 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4431 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4475 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	13426 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,34 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

q

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	63451,11	190353,34

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	190,94	-	4,68	-	-	195,63
Udział [%]	97,61	-	2,39	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	315,38	-	4,73	0,00	67,07	387,18
Udział [%]	81,45	-	1,22	0,00	17,32	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	346,92	-	14,19	0,00	201,22	562,33
Udział [%]	61,69	-	2,52	0,00	35,78	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 562,33 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	315,38	-	0,00	0,00	0,00	315,38
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	67,07	71,80

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	562,33 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,139	416,00	57,82	0,00	57,82	0,99*
podłoga na gruncie	0,242*	264,00	63,81	0,00	63,81	0,96*
ściana w gruncie	0,138*	54,00	7,44	0,00	7,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	91,52	17,94	0,00	17,94	0,97*
ściana zewnętrzna	0,197	703,50	138,59	0,00	138,59	0,97*
RAZEM	0,187*	1529,02	285,60	0,00	285,60	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	4,48	4,03	5,04	9,07
2	1,400	0,75	102,90	144,06	39,48	183,54
3	1,650	0,75	5,60	9,24	2,04	11,28
RAZEM	1,393*	0,74*	112,98	157,33	46,56	203,89

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1368,00	650,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	9,1	0,0	0,0	0,0	16,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	67294 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	123,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	505439360 J/K
Zyski ciepła od słońca	40348 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16574 kWh/rok
Zyski ciepła razem	56922 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	44718 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59405 kWh/rok
Straty ciepła razem	104123 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	79341 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	87275 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	47,15 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4431 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4475 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	13426 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,34 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	63451,11	190353,34

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	71,14	-	4,68	-	-	75,82
Udział [%]	93,82	-	6,18	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	83,87	-	4,73	0,00	67,07	155,67
Udział [%]	53,88	-	3,04	0,00	43,09	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	92,26	-	14,19	0,00	201,22	307,67
Udział [%]	29,99	-	4,61	0,00	65,40	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 307,67 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	83,87	-	0,00	0,00	0,00	83,87
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	67,07	71,80

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	307,67 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,742	416,00	308,67	0,00	308,67	0,93*
podłoga na gruncie	0,242*	264,00	63,81	0,00	63,81	0,96*
ściana w gruncie	0,138*	54,00	7,44	0,00	7,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	91,52	17,94	0,00	17,94	0,97*
ściana zewnętrzna	0,197	703,50	138,59	0,00	138,59	0,97*
RAZEM	0,351*	1529,02	536,45	0,00	536,45	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	4,48	4,03	5,04	9,07
2	1,400	0,75	102,90	144,06	39,48	183,54
3	1,650	0,75	5,60	9,24	2,04	11,28
RAZEM	1,393*	0,74*	112,98	157,33	46,56	203,89

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1368,00	650,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	16,5	0,0	0,0	0,0	19,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	88714 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	100,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	505439360 J/K
Zyski ciepła od słońca	40348 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16574 kWh/rok
Zyski ciepła razem	56922 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	67623 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59405 kWh/rok
Straty ciepła razem	127028 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	104596 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	115055 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	57,19 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4431 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4475 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	13426 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,34 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	63451,11	190353,34

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	93,78	-	4,68	-	-	98,46
Udział [%]	95,24	-	4,76	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	110,57	-	4,73	0,00	67,07	182,37
Udział [%]	60,63	-	2,59	0,00	36,78	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	121,62	-	14,19	0,00	201,22	337,04
Udział [%]	36,09	-	4,21	0,00	59,70	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 337,04 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	110,57	-	0,00	0,00	0,00	110,57
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	67,07	71,80

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	337,04 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,742	416,00	308,67	0,00	308,67	0,93*
podłoga na gruncie	0,242*	264,00	63,81	0,00	63,81	0,96*
ściana w gruncie	0,138*	54,00	7,44	0,00	7,44	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	703,50	138,59	0,00	138,59	0,97*
ściana zewnętrzna	1,705	91,52	156,04	0,00	156,04	0,78*
RAZEM	0,441*	1529,02	674,55	0,00	674,55	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	4,48	4,03	5,04	9,07
2	1,400	0,75	102,90	144,06	39,48	183,54
3	1,650	0,75	5,60	9,24	2,04	11,28
RAZEM	1,393*	0,74*	112,98	157,33	46,56	203,89

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1368,00	650,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	17,8	0,0	0,0	0,0	21,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	100731 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	91,82 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	505439360 J/K
Zyski ciepła od słońca	40348 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16574 kWh/rok
Zyski ciepła razem	56922 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	80232 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59405 kWh/rok
Straty ciepła razem	139638 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	118764 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	130640 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	62,16 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4431 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4475 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	13426 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,34 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	63451,11	190353,34

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	106,48	-	4,68	-	-	111,16
Udział [%]	95,79	-	4,21	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	125,54	-	4,73	0,00	67,07	197,35
Udział [%]	63,62	-	2,40	0,00	33,99	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	138,10	-	14,19	0,00	201,22	353,51
Udział [%]	39,06	-	4,01	0,00	56,92	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 353,51 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	125,54	-	0,00	0,00	0,00	125,54
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	67,07	71,80

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	353,51 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,742	416,00	308,67	0,00	308,67	0,93*
podłoga na gruncie	0,248*	264,00	65,35	0,00	65,35	0,96*
ściana w gruncie	0,597*	54,00	32,22	0,00	32,22	0,92*
ściana zewnętrzna	0,197	703,50	138,59	0,00	138,59	0,97*
ściana zewnętrzna	1,705	91,52	156,04	0,00	156,04	0,78*
RAZEM	0,458*	1529,02	700,88	0,00	700,88	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	4,48	4,03	5,04	9,07
2	1,400	0,75	102,90	144,06	39,48	183,54
3	1,650	0,75	5,60	9,24	2,04	11,28
RAZEM	1,393*	0,74*	112,98	157,33	46,56	203,89

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1368,00	650,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	17,8	0,0	0,0	0,0	21,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	103425 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	90,27 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	505439360 J/K
Zyski ciepła od słońca	40348 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16574 kWh/rok
Zyski ciepła razem	56922 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	82627 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59405 kWh/rok
Straty ciepła razem	142032 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	121940 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	134134 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	62,48 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4431 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4475 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	13426 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,34 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	63451,11	190353,34

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	109,33	-	4,68	-	-	114,01
Udział [%]	95,89	-	4,11	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	128,90	-	4,73	0,00	67,07	200,70
Udział [%]	64,22	-	2,36	0,00	33,42	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	141,79	-	14,19	0,00	201,22	357,20
Udział [%]	39,69	-	3,97	0,00	56,33	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 357,20 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	128,90	-	0,00	0,00	0,00	128,90
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	67,07	71,80

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	357,20 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,742	416,00	308,67	0,00	308,67	0,93*
podłoga na gruncie	0,248*	264,00	65,35	0,00	65,35	0,96*
ściana w gruncie	0,597*	54,00	32,22	0,00	32,22	0,92*
ściana zewnętrzna	0,197	703,50	138,59	0,00	138,59	0,97*
ściana zewnętrzna	1,705	91,52	156,04	0,00	156,04	0,78*
RAZEM	0,458*	1529,02	700,88	0,00	700,88	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	102,90	144,06	39,48	183,54
2	1,650	0,75	5,60	9,24	2,04	11,28
3	2,900	0,75	4,48	12,99	5,04	18,03
RAZEM	1,472*	0,75*	112,98	166,29	46,56	212,85

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1368,00	650,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	17,8	0,0	0,0	0,0	21,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	103953 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	89,75 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	505439360 J/K
Zyski ciepła od słońca	40884 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16574 kWh/rok
Zyski ciepła razem	57457 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	83445 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59405 kWh/rok
Straty ciepła razem	142850 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	122563 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	134819 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	62,80 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4431 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4475 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	13426 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,34 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	63451,11	190353,34

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	109,89	-	4,68	-	-	114,57
Udział [%]	95,91	-	4,09	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	129,56	-	4,73	0,00	67,07	201,36
Udział [%]	64,34	-	2,35	0,00	33,31	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	142,51	-	14,19	0,00	201,22	357,93
Udział [%]	39,82	-	3,97	0,00	56,22	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 357,93 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	129,56	-	0,00	0,00	0,00	129,56
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	67,07	71,80

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	357,93 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,742	416,00	308,67	0,00	308,67	0,93*
podłoga na gruncie	0,248*	264,00	65,35	0,00	65,35	0,96*
ściana w gruncie	0,597*	54,00	32,22	0,00	32,22	0,92*
ściana zewnętrzna	1,428	703,50	1004,60	0,00	1004,60	0,81*
ściana zewnętrzna	1,705	91,52	156,04	0,00	156,04	0,78*
RAZEM	1,025*	1529,02	1566,88	0,00	1566,88	0,87*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,400	0,75	102,90	144,06	39,48	183,54
2	1,650	0,75	5,60	9,24	2,04	11,28
3	2,900	0,75	4,48	12,99	5,04	18,03
RAZEM	1,472*	0,75*	112,98	166,29	46,56	212,85

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1368,00	650,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	25,3	0,0	0,0	2,6	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	180632 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	57,77 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	505439360 J/K
Zyski ciepła od słońca	40884 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16574 kWh/rok
Zyski ciepła razem	57457 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	162518 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59405 kWh/rok
Straty ciepła razem	221923 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	212969 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	234266 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,85
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	97,44 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4431 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4475 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	13426 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,34 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2500,00	63451,11	190353,34

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	190,94	-	4,68	-	-	195,63
Udział [%]	97,61	-	2,39	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	225,13	-	4,73	0,00	67,07	296,93
Udział [%]	75,82	-	1,59	0,00	22,59	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	247,64	-	14,19	0,00	201,22	463,05
Udział [%]	53,48	-	3,07	0,00	43,46	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 463,05 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	225,13	-	0,00	0,00	0,00	225,13
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	67,07	71,80

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	463,05 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Zdjęcia budynku

ZAŁĄCZNIK 5

Mapka położenia budynku

ZAŁĄCZNIK 6

Rzut budynku

ZAŁĄCZNIK 7

Efekt ekologiczny termomodernizacji