

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: Kasztanowa 9-11-13
58-300 Wałbrzych
powiat: wałbrzyski
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Przemysław Stępień

Numer opracowania: 1/03/2019

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.	Ciepła woda użytkowa	23
10.	System grzewczy	26
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	28
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
15.	Załączniki	36
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	37
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	43
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	48
15.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	77

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Kasztanowej 9-11-13 w Wałbrzychu Moniuszki nr 3 kod: 58-300 miejscowość: Wałbrzych tel. 74 / 66 66 646 fax: 74 / 66 59 873 PESEL	1.4 Adres budynku Kasztanowa 9-11-13 kod: 58-300 miejscowość: Wałbrzych powiat: wałbrzyski województwo: dolnośląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:		
EcoSTEPS Przemysław Stępień Bystrzycka nr 9a kod: 55-220 miejscowość: Wójcice REGON: 361513151		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:		
mgr inż. Przemysław Stępień Bystrzycka nr 9a kod: 55-220 miejscowość: Wójcice kwalifikacje: Audytor energetyczny - Uprawniony do sporządzania charakterystyki energetycznej - Nr wpisu do rejestru: 9381; Certyfikowany Audytor/Ekspert ds. Energetyki - Certyfikat Nr 118; Audytor energetyczny ZAE - pozycja: 413 podpis:		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Wójcice, data wykonania opracowania: 01-03-2019		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	5	5
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	6453,45	6453,45
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	2581,30	2581,30
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	2280,05	2280,05
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	40	40
8.	Liczba osób użytkujących budynek	81	81
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,38	0,38
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana zewnętrzna	0,505	0,171
2.	Ściana zewnętrzna loggi	0,682	0,325
3.	Stropodach	0,662	0,165
4.	Strop nad piwnicą cz. mieszkalnej	0,868	0,223
5.	Strop nad piwnicą cz. towarzyszącej	0,868	0,223
6.	Ściana zewnętrzna wiatrołapu	0,231	0,231
7.	Okna i drzwi balkonowe	1,544	1,544
8.	Drzwi zewnętrzne	1,833	1,833
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,88	0,88
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,87	0,87
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 [-]	0,93	0,88
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,48	0,50
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja przez okr. przewietrzanie i nieszczelności	wentylacja przez okr. przewietrzanie i nieszczelności

3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2651,99	2651,99
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,41	0,41
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	153,71	103,20
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	46,54	46,54
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	780,07	375,23
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1097,48	516,80
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	580,22	588,66
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1056,77	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	486	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	83,94	40,38
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	118,10	55,61
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]	66,36	45,33
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	26794,69	4320,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	45,79	23,72
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	26794,69	4320,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	4,47	1,12
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	148,83
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	148,83
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	986134,22	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	34,11
Planowane koszty całkowite [zł]	986134,22	Premia termomodernizacyjna [zł]	157781,48
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	117458,55		
¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. ² Uoże [%] 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

Inwentaryzacja budowlana
Dokumentacja fotograficzna
Faktury i rozliczenia za ciepło

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 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe 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

Marcin Sidor - zarządca budynku

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

Obniżenie kosztów użytkowania budynku
Docieplenie ścian zewnętrznych
Docieplenie stropodachów
Modernizacja kotłowni, modernizacji instalacji c.o. i c.w.u

3.5. Data wizji lokalnej

06-02-2019

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

1000000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny wielorodzinny, pięciokondygnacyjny, podpiwniczony, wzniesiony w 1991r w technologii tradycyjnej z elementami uprzemysłowionymi technologii WWP. Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z cegły ceramicznej pełnej i dziurawki z przekładką z izolacji termicznej. Ściany wiatrołapów izolowane styropianem. Okna i drzwi w częściach wspólnych wymienione na nowe (okna PCV dwuszybowe, drzwi PCV izolowane). Okna w mieszkaniach w większości wymienione na nowe PCV dwuszybowe. Strop nad piwnicą nieogrzewaną wykonany z płyt kanałowych ze słabą izolacją termiczną. Stropodach słabo wentylowany, oparty o strop kanałowy ze słabą izolacją termiczną.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	2280,05 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	301,25 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	2581,30 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	211,38 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	2792,68 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	5700,31 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	753,14 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	6453,45 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	528,45 m ³
12.	Kubatura całkowita	6981,90 m ³
13.	Liczba lokali	40
14.	Liczba osób	81
15.	Średnia wysokość kondygnacji	2,5 m

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana warstwowa wykonana z cegły ceramicznej pełnej 12cm i cegły dziurawki 25cm ze słabą izolacją termiczną 5cm.

Mur z cegły kratówki K1 grubości 25 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

Ściana wykonana z cegły ceramicznej dziurawki 25cm ze izolacją termiczną 15cm.

4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany na płytach kanałowych

Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm , ocieplony wełną mineralną gr. 4 cm, przykryty płytami korytkowymi gr. 6 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej.

4.2.3. Stolarka

Okna mieszkań drewniane dwuszybowe i PCV o średnioważonym współczynniku $U=1,55$ W/m²K.

Drzwi wejściowe PCV izolowane o współczynniku $U=1,5$ W/m²K.

Okna części wspólnych PCV dwuszybowe o współczynniku $U=1,4$ W/m²K.

Drzwi balkonowe PCV o współczynniku $U=2,2$ W/m²K.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne z cegły ceramicznej dziurawki różnej grubości.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe oraz ceglane.

4.2.6. Stropy

Stropy wykonane z płyt kanałowych grubości 24 cm, izolowane styropianem gr. 2 cm, podłoga z płyt PCV na betonie.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłogi na gruncie w piwnicy nieogrzewanej betonowe na podsypce piaskowej.

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

Budynek zasilany w ciepło z kotłowni lokalnej zlokalizowanej w przybudówce. Kotłownia zasila łącznie dwa budynki. Rozliczenie za ciepło wg faktur od firmy obsługującej kotłownię (umowa wygasa w 2020r). Kotłownia wyposażona jest w kocioł gazowy niskotemperaturowy Buderus Logano o mocy 240 kW. Moc zamówiona przez wspólnotę mieszkaniową wynosi 141 kW. W budynku odbiór ciepła przez wymienniki, zamontowano licznik ciepła główny i c.w.u. Sprawność wytwarzania przyjęto na poziomie 93%. Instalacja stara stalowa z ubytkami w izolacji termicznej przewodów. Sprawność dystrybucji przyjęto na poziomie 88%. W mieszkaniach grzejniki stare żeliwne oraz nowe stalowe płytowe, część wyposażona w zawory i głowice termostatyczne, na klatkach schodowych grzejniki typu fawiera. Sprawność regulacji i wykorzystania przyjęto na poziomie 87%.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

141 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Zgodnie z fakturami i rozliczeniami za zakup ciepła z kotłowni lokalnej.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,88
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,87

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu zasilanym przez wymiennikownię z kotłowni lokalnej gazowej. Sprawność wytwarzania przyjęto na poziomie 93%. Instalacja stara stalowa z ubytkami w izolacji termicznej przewodów. Instalacja z cyrkulacją działającą bez przerw. Sprawność dystrybucji przyjęto na poziomie 48%.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

141 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Zgodnie z fakturami i rozliczeniami za zakup ciepła z kotłowni lokalnej.

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna grawitacyjna. Nawiew przez okresowe przewietrzanie, wywiew do kanałów wentylacyjnych.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa w budynku zasilająca kotłownię lokalną oraz w mieszkaniach zasilająca kuchenki.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna w mieszkaniach częściowo remontowana.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny konstrukcji zadowalający. Niezadowalająca izolacyjność termiczna przegód budowlanych oraz liczne mostki termiczne powodują nadmierne zużycie ciepła w budynku.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna warstwowa wykonana z cegły ceramicznej pełnej 12cm i cegły dziurawki 25cm ze słabą izolacją termiczną 5cm na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowana. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U=0,505$ W/m²K. Przegroda nie spełnia wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$; wymaga ulepszenia.

Ściana zewnętrzna loggi

Ściany loggi warstwowe wykonane z cegły ceramicznej pełnej 12cm i cegły dziurawki 25cm ze słabą izolacją termiczną 5cm na zaprawie cementowo-wapiennej, obustronnie otynkowana oraz cegły ceramicznej dziurawki 25cm. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U=0,682$ W/m²K. Przegroda nie spełnia wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$; wymaga ulepszenia.

Ściana zewnętrzna wiatrołapu

Ściana wykonana z cegły ceramicznej dziurawki 25cm ze izolacją termiczną 15cm. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,231$ W/m²K. Nie przewiduje się dalszego ulepszenia.

5.3. Dach

Stropodach

Stropodach słabo wentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony wełną mineralną gr. 4 cm, przykryty płytami korytkowymi gr. 6 cm. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,662$ W/m²K. Przegroda nie spełnia wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$; wymaga ulepszenia.

5.4. Stolarka

Okna i drzwi balkonowe

Stolarka okienna części wspólnych nowa PCV dwuszybowa, w mieszkaniach okna w większości wymienione na dwuszybowe PCV i drewniane. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U_w=1,544$ W/m²K. Nie przewiduje się wykonania dalszego ulepszenia w zakresie poprawy efektywności energetycznej stolarki (brak efektywności ekonomicznej).

Drzwi zewnętrzne

Drzwi zewnętrzne części wspólnych izolowane oraz słabo izolowane PCV. Średnioważony współczynnik przenikania ciepła $U_w=1,833$ W/m²K. Nie przewiduje się wykonania dalszego ulepszenia w zakresie poprawy efektywności energetycznej stolarki (brak efektywności ekonomicznej).

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny zadowalający.

5.6. Ściany fundamentowe

Nie wykonano odkrywek.

5.7. Stropy

Strop nad piwnicą cz. mieszkalnej

Stropy wykonane z płyt kanałowych grubości 24 cm, izolowane styropianem gr. 2 cm. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,868$ W/m²K. Przegroda nie spełnia wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$; wymaga ulepszenia.

Strop nad piwnicą cz. towarzyszącej

Stropy wykonane z płyt kanałowych grubości 24 cm, izolowane styropianem gr. 2 cm. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,868$ W/m²K. Przegroda nie spełnia wymagań WT, $U_c > U_{c,max}$; wymaga ulepszenia.

5.8. Podłogi na gruncie

Stan techniczny zadowolający.

5.9. System grzewczy

Budynek zasilany w ciepło z kotłowni lokalnej zlokalizowanej w przybudówce. Kotłownia zasila łącznie dwa budynki. Rozliczenie za ciepło wg faktur od firmy obsługującej kotłownię (umowa wygasa w 2020r). Kotłownia wyposażona jest w kocioł gazowy niskotemperaturowy Buderus Logano o mocy 240 kW. Moc zamówiona przez wspólnotę mieszkaniową wynosi 141 kW. W budynku odbiór ciepła przez wymienniki, zamontowano licznik ciepła główny i c.w.u. Sprawność wytwarzania przyjęto na poziomie 93%. Instalacja stara stalowa z ubytkami w izolacji termicznej przewodów. Sprawność dystrybucji przyjęto na poziomie 88%. W mieszkaniach grzejniki stare żeliwne oraz nowe stalowe płytowe, część wyposażona w zawory i głowice termostatyczne, na klatkach schodowych grzejniki typu fawiera. Sprawność regulacji i wykorzystania przyjęto na poziomie 87%.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu zasilanym przez wymiennikownię z kotłowni lokalnej gazowej. Sprawność wytwarzania przyjęto na poziomie 93%. Instalacja stara stalowa z ubytkami w izolacji termicznej przewodów. Instalacja z cyrkulacją działającą bez przerw. Sprawność dystrybucji przyjęto na poziomie 48%.

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna grawitacyjna. Nawiew przez okresowe przewietrzanie, wywiew do kanałów wentylacyjnych.

5.12. Instalacja gazowa

Stan techniczny zadowolający.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny zadowolający.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna loggi)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą cz. mieszkalnej)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą cz. towarzyszącej)

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.	Kotłownia gazowa/Wymiennikownia	ciepłownia lokalna - gaz	93,00	100,00	88,00	86,85	71,08
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	100,00	88,00	86,85	71,08

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia gazowa/Wymiennikownia	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.	Kotłownia gazowa/Wymiennikownia	ciepłownia lokalna - gaz	66,36	26794,69	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		66,36	26794,69	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kotłownia gazowa/Wymiennikownia

1.	Opłata zmienna	66,36 zł/GJ
2.	Opłata stała	26794,69 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 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.	Kotłownia gazowa/Wymiennikownia	ciepłownia lokalna - gaz	93,00	85,00	48,00	37,94
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	85,00	48,00	37,94

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia gazowa/Wymiennikownia	ciepłownia lokalna - gaz	66,36	26794,69	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		66,36	26794,69	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Kotłownia gazowa/Wymiennikownia

1.	Opłata zmienna	66,36 zł/GJ
2.	Opłata stała	26794,69 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

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.	Ściana zewnętrzna	0,505	1974,28	0,031	0,12	0,171	263,74	520688,71	29,50
2.	Ściana zewnętrzna loggi	0,682	205,80	0,031	0,05	0,325	213,84	44008,27	23,67
3.	Stropodach	0,662	620,44	0,044	0,20	0,165	218,16	135355,19	14,02
4.	Strop nad piwnicą cz. mieszkalnej	0,868	542,26	0,036	0,12	0,223	144,29	78241,61	28,34
5.	Strop nad piwnicą cz. towarzyszącej	0,868	78,18	0,036	0,12	0,223	144,29	11280,44	34,84

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. Ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ NW; SZ SE; SZ NE; SZ SW; SW SW;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,505 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1562,92 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,77 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3664,4
7.	Opłata stała	26794,69 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	66,36 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1974,28 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	660,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,12 m	263,74 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,980	5,529	5,851	6,174	6,496

4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,505	0,181	0,171	0,162	0,154
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	249,89	89,50	84,57	80,15	76,17
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0314	0,0112	0,0106	0,0101	0,0096
7.	Koszty ciepła [zł]	26676,07	9554,69	9027,93	8556,22	8131,35
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		17121,38	17648,14	18119,86	18544,72
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		256,61	263,74	270,86	277,99
10.	Nakłady [zł]		506616,04	520688,71	534761,38	548834,05
11.	SPBT [a]		29,59	29,50	29,51	29,60

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 520688,71 zł

SPBT: 29,50 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianowymi ($\lambda_{\min}=0,031$ W/mK). Ulepszenie obejmuje także ocieplenie balkonów, węgarków, podokienników, nadproży i ścian piwnic w celu zmniejszenia wpływu mostków termicznych oraz uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia (m.in.: wymiana parapetów zewnętrznych, obróbki blacharskie, wyprawa tynkarska). Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła $U=0,171$ W/m²K.

8.2.2. Ściana zewnętrzna loggi

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZlogNW; SZlogSW; SZlogNE; SZlogSE;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,682 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	152,80 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,92 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3696,2
7.	Oplata stała	26794,69 zł/MWmc
8.	Oplata zmienna	66,36 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	205,80 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	660,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,05 m	213,84 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,04	0,05	0,06	0,07
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		1,290	1,613	1,935	2,258
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,465	2,756	3,078	3,401	3,723
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,682	0,363	0,325	0,294	0,269
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	33,30	17,71	15,85	14,35	13,11
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0042	0,0022	0,0020	0,0018	0,0016
7.	Koszty ciepła [zł]	3548,24	1886,77	1689,05	1528,83	1396,38
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1661,47	1859,19	2019,41	2151,86
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		206,71	213,84	220,97	228,10
10.	Nakłady [zł]		42541,33	44008,27	45475,21	46942,16
11.	SPBT [a]		25,60	23,67	22,52	21,81

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,05 m

Nakłady: 44008,27 zł

SPBT: 23,67 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianowymi ($\lambda_{\min}=0,031$ W/mK). Ulepszenie obejmuje także ocieplenie balkonów, węgarków, podokienników, nadproży w celu zmniejszenia wpływu mostków termicznych oraz uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia (m.in.: wymiana parapetów zewnętrznych, obróbki blacharskie, wyprawa tynkarska). Projektowany współczynnik przenikania ciepła $U=0,325$ W/m²K. Technicznie max. możliwa grubość docieplenia 5cm.

8.2.3. Stropodach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Stropodach;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,662 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	620,44 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,21 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3317,6
7.	Opłata stała	26794,69 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	66,36 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał izolacyjny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,044 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	620,44 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	260,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	55,00 zł/m ²

5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	218,16 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,318	4,545	4,773	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,511	5,829	6,056	6,283	6,511
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,662	0,172	0,165	0,159	0,154
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	117,73	30,51	29,37	28,30	27,32
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0157	0,0041	0,0039	0,0038	0,0036
7.	Koszty ciepła [zł]	12858,95	3332,51	3207,45	3091,43	2983,51
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9526,44	9651,50	9767,52	9875,43
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		215,35	218,16	220,97	223,78
10.	Nakłady [zł]		133612,99	135355,19	137097,39	138839,58
11.	SPBT [a]		14,03	14,02	14,04	14,06

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 135355,19 zł

SPBT: 14,02 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie stropodachu granulatem wełny mineralnej ($\lambda_{\text{min}}=0,044$ W/mK) lub innym materiałem izolacyjnym. Ulepszenie obejmuje naprawę i wykonanie nowego pokrycia stropodachu z papy w celu ochrony materiału izolacyjnego przed zawilgoceniem oraz uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia. Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła $U=0,165$ W/m²K.

8.2.4. Strop nad piwnicą cz. mieszkalnej

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop nad piwnicą;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,868 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	542,26 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	858,4
7.	Opłata stała	26794,69 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	66,36 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	542,26 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	25,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	25,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,12 m	144,29 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,056	3,333	3,611	3,889
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,152	4,208	4,485	4,763	5,041
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,868	0,238	0,223	0,210	0,198
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	34,91	9,56	8,97	8,44	7,98
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0044	0,0012	0,0011	0,0011	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	3715,52	1017,33	954,33	898,67	849,15
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2698,19	2761,19	2816,85	2866,37
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		141,26	144,29	147,31	150,34
10.	Nakłady [zł]		76601,82	78241,61	79881,41	81521,20
11.	SPBT [a]		28,39	28,34	28,36	28,44

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 78241,61 zł

SPBT: 28,34 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie stropu nad piwnicą płytami styropianowymi ($\lambda_{\min}=0,036$ W/mK).
Projektowany współczynnik przenikania ciepła $U=0,223$ W/m²K.

8.2.5. Strop nad piwnicą cz. towarzyszącej

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop nad piwnicą;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,868 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	78,18 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	653,2
7.	Opłata stała	26794,69 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	66,36 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	78,18 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	50,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	25,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	25,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,12 m	144,29 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,056	3,333	3,611	3,889
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,152	4,208	4,485	4,763	5,041
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,868	0,238	0,223	0,210	0,198
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	3,83	1,05	0,98	0,93	0,88
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	435,68	119,29	111,90	105,38	99,57
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		316,39	323,77	330,30	336,11
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		141,26	144,29	147,31	150,34
10.	Nakłady [zł]		11044,02	11280,44	11516,85	11753,27
11.	SPBT [a]		34,91	34,84	34,87	34,97

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 11280,44 zł

SPBT: 34,84 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplenie stropu nad piwnicą płytami styropianowymi ($\lambda_{\min}=0,036$ W/mK).
Projektowany współczynnik przenikania ciepła $U=0,223$ W/m²K.

9. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	65144,83 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

9.1. Opisy ulepszeń

9.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja instalacji cwu

Ulepszenie polega na podłączeniu nowego kotła gazowego kondensacyjnego do pojemnościowego podzewacza cwu oraz wykaniu nowych poziomów i pionów cwu wraz z izolacją termiczną przewodów.

9.1.2. Ulepszenie c.w.u - Kolektory słoneczne

Ulepszenie polega na wykonaniu instalacji solarnej wspomaganą nowym kotłem gazowym kondensacyjnym oraz wykaniu nowych poziomów i pionów cwu wraz z izolacją termiczną przewodów.

9.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	220,16	46,5	93,0	85,0	48,0	37,9
1.	Modernizacja instalacji cwu	220,16	46,54	88,0	85,0	50,0	37,4
2.	Kolektory słoneczne	220,16	46,54	91,9	85,0	50,0	39,0

9.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

9.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Kolektory słoneczne

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia gazowa	88,00	85,00	50,00	37,40
2.	Kolektory słoneczne	100,00	85,00	50,00	42,50
	Razem (wartości średnioważone)	91,86	85,00	50,00	39,04

9.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	26794,69	66,36	0,00
1.	Modernizacja instalacji cwu	4320,00	39,92	148,83
2.	Kolektory słoneczne	2808,00	30,76	148,83

9.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

9.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji cwu

9.5.1.1. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2019] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6200 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8

5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,44 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,02 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,06 (zł/(m ³ /h))/h

9.5.2. Ulepszenie: Kolektory słoneczne

9.5.2.1. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2019] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opała	36,6200 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,44 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,22 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,06 (zł/(m ³ /h))/h

9.5.2.2. Kolektory słoneczne

9.5.2.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia gazowa	4320,00	45,33	148,83
2.	Kolektory słoneczne	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	2808,00	30,76	148,83

9.6. Kosztorysy

9.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja instalacji cwu

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji cwu	2200,00	m ²	50,00	110000,00	8	118800,00

9.6.2. Ulepszenie c.w.u. - Kolektory słoneczne

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Kolektory słoneczne	160,00	m ²	1800,00	288000,00	8	311040,00
2.	Modernizacja instalacji cwu	2200,00	m ²	50,00	110000,00	8	118800,00

9.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji cwu	39376,63	25768,20	118800,00	4,61
2.	Kolektory słoneczne	32375,50	32769,34	429840,00	13,12

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji cwu

Nakłady: 118800,00 zł

SPBT: 4,61 a

10. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	780,07 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	153,7 kW
3.	Koszty ciepła	122253,10 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kotłownia gazowa

Ulepszenie polega na montażu nowego własnego kotła gazowego kondensacyjnego o wyższej sprawności wraz z automatyką w budynku, koniecznych instalacji oraz dostosowaniu pomieszczenia na potrzeby tej instalacji. Urządzenie grzewcze charakteryzujące się obowiązującym od końca 2020r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE.

10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Kotłownia gazowa i modernizacja c.o.

Ulepszenie polega na montażu nowego własnego kotła gazowego kondensacyjnego o wyższej sprawności wraz z automatyką w budynku, koniecznych instalacji oraz dostosowaniu pomieszczenia na potrzeby tej instalacji. Dodatkowo przewiduje się wymianę poziomów i pionów instalacji wraz z izolacją termiczną przewodów. Urządzenie grzewcze charakteryzujące się obowiązującym od końca 2020r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	88,00	86,85	71,08
1.	Kotłownia gazowa	95,00	100,00	88,00	86,85	72,61
2.	Kotłownia gazowa i modernizacja c.o.	95,00	100,00	90,00	86,85	74,26

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Kotłownia gazowa	1,00	1,00
2.	Kotłownia gazowa i modernizacja c.o.	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	26794,69	66,36	0,00
3.	Kotłownia gazowa	4320,00	45,33	148,83
4.	Kotłownia gazowa i modernizacja c.o.	4320,00	45,33	148,83

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.5.1. Ulepszenie: Kotłownia gazowa

10.5.1.1. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2019] - instytucje/handel/uslugi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6200 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,44 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,22 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,06 (zł/(m ³ /h))/h

10.5.2. Ulepszenie: Kotłownia gazowa i modernizacja c.o.

10.5.2.1. Kotłownia gazowa

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2019] - instytucje/handel/uslugi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6200 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	148,83 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,44 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,22 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,06 (zł/(m ³ /h))/h

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Kotłownia gazowa

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Kocioł gazowy i modernizacja kotłowni	120,00	kW	600,00	72000,00	8	77760,00

10.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Kotłownia gazowa i modernizacja c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji c.o.	2200,00	m ²	50,00	110000,00	8	118800,00
2.	Kocioł gazowy i modernizacja kotłowni	120,00	kW	600,00	72000,00	8	77760,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kotłownia gazowa	58456,41	63796,69	77760,00	1,22
2.	Kotłownia gazowa i modernizacja c.o.	57374,14	64878,96	196560,00	3,03

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Kotłownia gazowa**Nakłady: 77760,00 zł****SPBT: 1,22 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Kotłownia gazowa	system grzewczy	77760,00	1,22
2.	Modernizacja instalacji cwu	ciepła woda użytkowa	118800,00	4,61
3.	docieplenie - stropodach	Stropodach	135355,19	14,02
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna loggi	44008,27	23,67
5.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	Strop nad piwnicą cz. mieszkalnej	78241,61	28,34
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna	520688,71	29,50
7.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	Strop nad piwnicą cz. towarzyszącej	11280,44	34,84

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 986134,22 zł****Nakłady łącznie: 986134,22 zł**

12. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna loggi)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą cz. mieszkalnej)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą cz. towarzyszącej)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	72,61 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	88,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,85 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	4320,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4320,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	39,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	103,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	46,5 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna loggi)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą cz. mieszkalnej)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	72,61 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	88,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,85 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
----	--------------------------	--------------

2.	Koszty stałe c.o.	4320,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4320,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	39,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	103,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	46,5 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna loggi)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą cz. mieszkalnej)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	72,61 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	88,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,85 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	4320,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4320,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	39,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	135,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	46,5 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna loggi)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	72,61 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	88,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,85 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	4320,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4320,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	39,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	137,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	46,5 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - stropodach (Stropodach)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	72,61 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	88,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,85 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	4320,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4320,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	39,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	141,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	46,5 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kotłownia gazowa (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	72,61 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	88,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,85 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
----	--------------------------	--------------

2.	Koszty stałe c.o.	4320,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	148,83 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4320,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	39,92 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	153,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	46,5 kW

12.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Kotłownia gazowa (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	72,61 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	88,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,85 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	148,83 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	4320,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,33 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	26794,69 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	66,36 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	153,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	46,5 kW

12.8. 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	780,07	153,7	1,00	71	220,16	46,5	38
Wariant 1	375,23	103,2	1,00	73	220,16	46,5	37
Wariant 2	377,10	103,6	1,00	73	220,16	46,5	37
Wariant 3	632,94	135,7	1,00	73	220,16	46,5	37
Wariant 4	644,59	137,4	1,00	73	220,16	46,5	37
Wariant 5	683,93	141,5	1,00	73	220,16	46,5	37
Wariant 6	780,07	153,7	1,00	73	220,16	46,5	37
Wariant 7	780,07	153,7	1,00	73	220,16	46,5	38

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

12.9. 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	1000,23	122253,10	65144,83	187397,93	-	-
Wariant 1	595,39	30562,76	39376,63	69939,38	117458,55	986134,22
Wariant 2	597,26	30701,31	39376,63	70077,94	117319,99	974853,78
Wariant 3	853,10	48338,65	39376,63	87715,27	99682,66	454165,07
Wariant 4	864,75	49151,65	39376,63	88528,28	98869,65	375923,46
Wariant 5	904,09	51823,12	39376,63	91199,75	96198,19	331915,19
Wariant 6	1000,23	58456,41	39376,63	97833,04	89564,90	196560,00
Wariant 7	1000,23	58456,41	65144,83	123601,24	63796,69	77760,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
					[zł]	[%]	20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Kotłownia gazowa, Modernizacja instalacji cwu, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	986134,22	117458,55	34,11%	0,00 986134,22	0,00% 100,00%	197226,84	157781,48	234917,10
2.	Kotłownia gazowa, Modernizacja instalacji cwu, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - ściana zewnętrzna	974853,78	117319,99	33,96%	0,00 974853,78	0,00% 100,00%	194970,76	155976,61	234639,99
3.	Kotłownia gazowa, Modernizacja instalacji cwu, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	454165,07	99682,66	12,95%	0,00 454165,07	0,00% 100,00%	90833,01	72666,41	199365,32
4.	Kotłownia gazowa, Modernizacja instalacji cwu, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	375923,46	98869,65	12,00%	0,00 375923,46	0,00% 100,00%	75184,69	60147,75	197739,31
5.	Kotłownia gazowa, Modernizacja instalacji cwu, docieplenie - stropodach	331915,19	96198,19	8,77%	0,00 331915,19	0,00% 100,00%	66383,04	53106,43	192396,38
6.	Kotłownia gazowa, Modernizacja instalacji cwu	196560,00	89564,90	0,87%	0,00 196560,00	0,00% 100,00%	39312,00	31449,60	179129,79
7.	Kotłownia gazowa	77760,00	63796,69	1,38%	0,00 77760,00	0,00% 100,00%	15552,00	12441,60	127593,39

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 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. Kotłownia gazowa (system grzewczy)

Ulepszenie polega na montażu nowego własnego kotła gazowego kondensacyjnego o wyższej sprawności wraz z automatyką w budynku, koniecznych instalacji oraz dostosowaniu pomieszczenia na potrzeby tej instalacji. Urządzenie grzewcze charakteryzujące się obowiązującym od końca 2020r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE.

Nakłady: 77760,00 zł

14.2.2. Modernizacja instalacji cwu (ciepła woda użytkowa)

Ulepszenie polega podłączeniu nowego kotła gazowego kondensacyjnego do pojemnościowego podzewacza cwu oraz wykaniu nowych poziomów i pionów cwu wraz z izolacją termiczną przewodów.

Nakłady: 118800,00 zł

14.2.3. docieplenie - stropodach (Stropodach)

Powierzchnia docieplenia: 620,44 m²

Materiał dociepleniowy: Materiał izolacyjny - grubość: 0,20 m, lambda: 0,044 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,165 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie stropodachu granulatem wełny mineralnej ($\lambda_{\min}=0,044$ W/mK) lub innym materiałem izolacyjnym. Ulepszenie obejmuje naprawę i wykonanie nowego pokrycia stropodachu z papy w celu ochrony materiału izolacyjnego przed zawilgoceniem oraz uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia. Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła $U=0,165$ W/m²K.

Nakłady: 135355,19 zł

14.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna loggi)

Powierzchnia docieplenia: 205,80 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,05 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,325 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianowymi ($\lambda_{\min}=0,031$ W/mK). Ulepszenie obejmuje także ocieplenie balkonów, węgarków, podokienników, nadproży w celu zmniejszenia wpływu mostków termicznych oraz uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia (m.in.: wymiana parapetów zewnętrznych, obróbki blacharskie, wyprawa tynkarska). Projektowany współczynnik przenikania ciepła $U=0,325$ W/m²K. Technicznie max. możliwa grubość docieplenia 5cm.

Nakłady: 44008,27 zł

14.2.5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą cz. mieszkalnej)

Powierzchnia docieplenia: 542,26 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,12 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,223 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie stropu nad piwnicą płytami styropianowymi ($\lambda_{\min}=0,036$ W/mK). Projektowany współczynnik przenikania ciepła $U=0,223$ W/m²K.

Nakłady: 78241,61 zł

14.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 1974,28 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,12 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,171 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych płytami styropianowymi ($\lambda_{\min}=0,031$ W/mK). Ulepszenie obejmuje także ocieplenie balkonów, węgarków, podokienników, nadproży i ścian piwnic w celu zmniejszenia wpływu mostków termicznych oraz uwzględnia inne konieczne prace towarzyszące wynikające z ocieplenia (m.in.: wymiana parapetów zewnętrznych, obróbki blacharskie, wyprawa tynkarska). Projektowany optymalny współczynnik przenikania ciepła $U=0,171$ W/m²K.

Nakłady: 520688,71 zł

14.2.7. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop nad piwnicą cz. towarzyszącej)

Powierzchnia docieplenia: 78,18 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,12 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,223 W/(m²K)

Uwagi:Przewiduje się ocieplenie stropu nad piwnicą płytami styropianowymi ($\lambda_{\min}=0,036$ W/mK). Projektowany współczynnik przenikania ciepła $U=0,223$ W/m²K.

Nakłady: 11280,44 zł

14.2.8. 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 34,11%, 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	986134,22 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	986134,22 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	157781,48 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	8,40 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 - spis rysunków (ilość stron: 4)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SZ SE; SZ NE; SZ NW; SW SW; SZ SW; SZlogSW; SZlogNW; SZlogSE; SZ;

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	0,025	0,030
2.	Mur z cegły dziurawki 120*250*65	0,64	0,25	0,391
3.	Materiał izolacyjny	0,042	0,05	1,190
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,125	0,162
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,03	0,037

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,505 W/(m ² *K)
2.	U	0,505 W/(m ² *K)

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

SZlogSW; SZlogNE;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

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 kratówki K-1 120*250*63	0,45	0,25	0,556
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,312 W/(m ² *K)
2.	U	1,312 W/(m ² *K)

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

Strop nad piwnicą;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,17 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
3.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Styropian	0,037	0,02	0,541
6.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
7.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,868 W/(m ² *K)
2.	U	0,868 W/(m ² *K)

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

Strop kondygnacji;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. 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.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,055 W/(m ² *K)
2.	U	1,055 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

Strop kondygnacji odwr.;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
3.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
6.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
7.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,055 W/(m ² *K)
2.	U	1,055 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

Stropodach;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. 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.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40-80	0,045	0,04	0,889
4.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,5	-
5.	Żelbet	1,8	0,06	0,033

6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,662 W/(m ² *K)
2.	U	0,662 W/(m ² *K)

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

SZ wtrłp;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

7.2. 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 120*250*65	0,64	0,25	0,391
3.	Styropian	0,04	0,15	3,750
4.	Tynk akrylowy	0,85	0,0005	0,001

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,231 W/(m ² *K)
2.	U	0,231 W/(m ² *K)

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

Strop nad piwnicą;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. 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.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Styropian	0,037	0,02	0,541
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008

6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,868 W/(m ² *K)
2.	U	0,868 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek mieszkalny wielorodzinny, pięciokondygnacyjny, podpiwniczony, wzniesiony w 1991r w technologii tradycyjnej z elementami uprzemysłowionymi technologii WWP. Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z cegły ceramicznej pełnej i dziurawki z przekładką z izolacji termicznej. Ściany wiatrołapów izolowane styropianem. Okna i drzwi w częściach wspólnych wymienione na nowe (okna PCV dwuszybowe, drzwi PCV izolowane). Okna w mieszkaniach w większości wymienione na nowe PCV dwuszybowe. Strop nad piwnicą nieogrzewaną wykonany z płyt kanałowych ze słabą izolacją termiczną. Stropodach słabo wentylowany, oparty o strop kanałowy ze słabą izolacją termiczną.

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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,868	620,44	124,45	0,00	124,45	0,85*
stropodach	0,662	620,44	410,73	0,00	410,73	0,93*
ściana zewnętrzna	0,231	43,83	10,12	0,00	10,12	0,97*
ściana zewnętrzna	0,505	1682,12	849,47	128,87	978,34	0,93*
ściana zewnętrzna	1,312	33,60	44,08	0,00	44,08	0,83*
RAZEM	0,618*	3000,43	1438,86	128,87	1567,73	0,92*

* 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	0,67	18,00	25,20	29,76	54,96
2	1,500	0,67	8,25	12,38	0,00	12,38
3	1,550	0,67	438,86	680,23	495,92	1176,15
4	2,200	0,67	7,50	16,50	11,00	27,50
RAZEM	1,554*	0,67*	472,61	734,31	536,68	1270,99

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	naturalna	2559,23	1223,35
Klatki schodowe	naturalna	75,92	75,51
Gospodarcze	naturalna	16,85	15,37
RAZEM	naturalna	2651,99	1314,23

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek mieszkalny wielorodzinny	31,0	28,0	31,0	30,0	3,0	0,0	0,0	0,0	15,3	31,0	30,0	31,0
Klatki schodowe	31,0	28,0	31,0	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	31,0	30,0	31,0
Gospodarcze	31,0	28,0	31,0	30,0	15,9	0,0	0,0	0,0	15,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	216686 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	210,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	3140301132 J/K
Zyski ciepła od słońca	153865 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	141323 kWh/rok
Zyski ciepła razem	295187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	298239 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	139935 kWh/rok
Straty ciepła razem	438174 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _K ,H	304856 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _P ,H	365828 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,20

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	142,25
Klatki schodowe	8,94
Gospodarcze	2,52
RAZEM	153,71

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	61155 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	161173 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	193408 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	46,54
Klatki schodowe	0,00
Gospodarcze	0,00
RAZEM	46,54

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	533,17	3768	11303
c.w.u.	533,17	777	2330
RAZEM	1066,34	4544,20	13632,61

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	83,94	-	23,69	-	-	107,64
Udział [%]	77,99	-	22,01	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	118,10	-	62,44	1,76	-	182,30
Udział [%]	64,78	-	34,25	0,97	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	141,72	-	74,93	5,28	-	221,93
Udział [%]	63,86	-	33,76	2,38	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 221,93 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	118,10	-	62,44	0,00	-	180,54
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,76	-	1,76

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	221,93 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,223	620,44	71,72	0,00	71,72	0,96*
stropodach	0,165	620,44	102,37	0,00	102,37	0,98*
ściana zewnętrzna	0,171	1562,92	267,26	47,64	314,89	0,98*
ściana zewnętrzna	0,231	43,83	10,12	0,00	10,12	0,97*
ściana zewnętrzna	0,278	119,20	33,14	16,80	49,94	0,96*
ściana zewnętrzna	0,421	33,60	14,15	0,00	14,15	0,95*
RAZEM	0,188*	3000,43	498,76	64,44	563,20	0,97*

* 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	0,67	18,00	25,20	14,88	40,08
2	1,500	0,67	8,25	12,38	0,00	12,38
3	1,550	0,67	438,86	680,23	247,96	928,19
4	2,200	0,67	7,50	16,50	5,50	22,00
RAZEM	1,554*	0,67*	472,61	734,31	268,34	1002,65

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	naturalna	2559,23	1177,06
Klatki schodowe	naturalna	75,92	69,24
Gospodarcze	naturalna	16,85	14,15
RAZEM	naturalna	2651,99	1260,45

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek mieszkalny wielorodzinny	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,1	30,0	31,0
Klatki schodowe	31,0	28,0	31,0	18,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	30,0	31,0
Gospodarcze	31,0	28,0	31,0	30,0	4,0	0,0	0,0	0,0	13,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	104232 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	308,64 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3140301132 J/K
Zyski ciepła od słońca	153865 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	141323 kWh/rok
Zyski ciepła razem	295187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	164731 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	134341 kWh/rok
Straty ciepła razem	299072 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	143557 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	157913 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	95,35
Klatki schodowe	6,14
Gospodarcze	1,71
RAZEM	103,20

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	61155 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	163517 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	179869 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	46,54
Klatki schodowe	0,00
Gospodarcze	0,00
RAZEM	46,54

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	533,17	3768	11303
c.w.u.	533,17	777	2330
RAZEM	1066,34	4544,20	13632,61

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	40,38	-	23,69	-	-	64,07
Udział [%]	63,02	-	36,98	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	55,61	-	63,35	1,76	-	120,72
Udział [%]	46,07	-	52,47	1,46	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	61,18	-	69,68	5,28	-	136,14
Udział [%]	44,94	-	51,18	3,88	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 136,14 kWh/(m²rok)

7.4. 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)	55,61	-	63,35	0,00	-	118,96
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,76	-	1,76

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	136,14 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,223	542,26	54,19	0,00	54,19	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,868	78,18	30,41	0,00	30,41	0,85*
stropodach	0,165	620,44	102,37	0,00	102,37	0,98*
ściana zewnętrzna	0,171	1562,92	267,26	47,64	314,89	0,98*
ściana zewnętrzna	0,231	43,83	10,12	0,00	10,12	0,97*
ściana zewnętrzna	0,278	119,20	33,14	16,80	49,94	0,96*
ściana zewnętrzna	0,421	33,60	14,15	0,00	14,15	0,95*
RAZEM	0,205*	3000,43	511,65	64,44	576,08	0,97*

* 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	0,67	18,00	25,20	14,88	40,08
2	1,500	0,67	8,25	12,38	0,00	12,38
3	1,550	0,67	438,86	680,23	247,96	928,19
4	2,200	0,67	7,50	16,50	5,50	22,00
RAZEM	1,554*	0,67*	472,61	734,31	268,34	1002,65

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	naturalna	2559,23	1177,06
Klatki schodowe	naturalna	75,92	69,24
Gospodarcze	naturalna	16,85	14,15
RAZEM	naturalna	2651,99	1260,45

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek mieszkalny wielorodzinny	31,0	28,0	31,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,1	30,0	31,0
Klatki schodowe	31,0	28,0	31,0	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6	30,0	31,0
Gospodarcze	31,0	28,0	31,0	30,0	3,5	0,0	0,0	0,0	12,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	104749 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	307,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3140301132 J/K
Zyski ciepła od słońca	153865 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	141323 kWh/rok
Zyski ciepła razem	295187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	164752 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	134341 kWh/rok
Straty ciepła razem	299093 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	144269 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	158696 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	95,01
Klatki schodowe	6,79
Gospodarcze	1,83
RAZEM	103,63

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	61155 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	163517 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	179869 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	46,54
Klatki schodowe	0,00
Gospodarcze	0,00
RAZEM	46,54

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	533,17	3768	11303
c.w.u.	533,17	777	2330
RAZEM	1066,34	4544,20	13632,61

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	40,58	-	23,69	-	-	64,27
Udział [%]	63,14	-	36,86	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	55,89	-	63,35	1,76	-	121,00
Udział [%]	46,19	-	52,35	1,45	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	61,48	-	69,68	5,28	-	136,44
Udział [%]	45,06	-	51,07	3,87	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 136,44 kWh/(m²rok)

7.4. 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)	55,89	-	63,35	0,00	-	119,24
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,76	-	1,76

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	136,44 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,223	542,26	54,19	0,00	54,19	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,868	78,18	30,41	0,00	30,41	0,85*
stropodach	0,165	620,44	102,37	0,00	102,37	0,98*
ściana zewnętrzna	0,231	43,83	10,12	0,00	10,12	0,97*
ściana zewnętrzna	0,278	119,20	33,14	16,80	49,94	0,96*
ściana zewnętrzna	0,421	33,60	14,15	0,00	14,15	0,95*
ściana zewnętrzna	0,505	1562,92	789,27	95,27	884,54	0,93*
RAZEM	0,379*	3000,43	1033,66	112,07	1145,73	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	1,400	0,67	18,00	25,20	29,76	54,96
2	1,500	0,67	8,25	12,38	0,00	12,38
3	1,550	0,67	438,86	680,23	470,52	1150,75
4	2,200	0,67	7,50	16,50	5,50	22,00
RAZEM	1,554*	0,67*	472,61	734,31	505,78	1240,09

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	naturalna	2559,23	1204,83
Klatki schodowe	naturalna	75,92	73,00
Gospodarcze	naturalna	16,85	14,88
RAZEM	naturalna	2651,99	1292,71

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek mieszkalny wielorodzinny	31,0	28,0	31,0	26,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	31,0	30,0	31,0
Klatki schodowe	31,0	28,0	31,0	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	31,0	30,0	31,0
Gospodarcze	31,0	28,0	31,0	30,0	10,2	0,0	0,0	0,0	15,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	175818 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	237,13 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3140301132 J/K
Zyski ciepła od słońca	153865 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	141323 kWh/rok
Zyski ciepła razem	295187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	251096 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	137697 kWh/rok
Straty ciepła razem	388793 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	242151 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	266367 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	125,45
Klatki schodowe	8,20
Gospodarcze	2,08
RAZEM	135,73

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	61155 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	163517 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	179869 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	46,54
Klatki schodowe	0,00
Gospodarcze	0,00
RAZEM	46,54

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	533,17	3768	11303
c.w.u.	533,17	777	2330
RAZEM	1066,34	4544,20	13632,61

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	68,11	-	23,69	-	-	91,80
Udział [%]	74,19	-	25,81	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	93,81	-	63,35	1,76	-	158,92
Udział [%]	59,03	-	39,86	1,11	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	103,19	-	69,68	5,28	-	178,15
Udział [%]	57,92	-	39,11	2,96	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 178,15 kWh/(m²rok)

7.4. 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)	93,81	-	63,35	0,00	-	157,16
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,76	-	1,76

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	178,15 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,868	620,44	124,45	0,00	124,45	0,85*
stropodach	0,165	620,44	102,37	0,00	102,37	0,98*
ściana zewnętrzna	0,231	43,83	10,12	0,00	10,12	0,97*
ściana zewnętrzna	0,278	119,20	33,14	16,80	49,94	0,96*
ściana zewnętrzna	0,421	33,60	14,15	0,00	14,15	0,95*
ściana zewnętrzna	0,505	1562,92	789,27	95,27	884,54	0,93*
RAZEM	0,496*	3000,43	1073,50	112,07	1185,57	0,93*

* 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	0,67	18,00	25,20	29,76	54,96
2	1,500	0,67	8,25	12,38	0,00	12,38
3	1,550	0,67	438,86	680,23	470,52	1150,75
4	2,200	0,67	7,50	16,50	5,50	22,00
RAZEM	1,554*	0,67*	472,61	734,31	505,78	1240,09

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	naturalna	2559,23	1204,83
Klatki schodowe	naturalna	75,92	73,00
Gospodarcze	naturalna	16,85	14,88
RAZEM	naturalna	2651,99	1292,71

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek mieszkalny wielorodzinny	31,0	28,0	31,0	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	31,0	30,0	31,0
Klatki schodowe	31,0	28,0	31,0	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	30,0	31,0
Gospodarcze	31,0	28,0	31,0	30,0	7,0	0,0	0,0	0,0	15,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	179054 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	234,59 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3140301132 J/K
Zyski ciepła od słońca	153865 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	141323 kWh/rok
Zyski ciepła razem	295187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	254849 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	137697 kWh/rok
Straty ciepła razem	392546 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	246608 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	271269 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	127,63
Klatki schodowe	7,75
Gospodarcze	2,00
RAZEM	137,38

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	61155 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	163517 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	179869 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	46,54
Klatki schodowe	0,00
Gospodarcze	0,00
RAZEM	46,54

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	533,17	3768	11303
c.w.u.	533,17	777	2330
RAZEM	1066,34	4544,20	13632,61

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	69,37	-	23,69	-	-	93,06
Udział [%]	74,54	-	25,46	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	95,54	-	63,35	1,76	-	160,64
Udział [%]	59,47	-	39,43	1,10	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	105,09	-	69,68	5,28	-	180,05
Udział [%]	58,37	-	38,70	2,93	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 180,05 kWh/(m²rok)

7.4. 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)	95,54	-	63,35	0,00	-	158,88
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,76	-	1,76

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	180,05 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,868	620,44	124,45	0,00	124,45	0,85*
stropodach	0,165	620,44	102,37	0,00	102,37	0,98*
ściana zewnętrzna	0,231	43,83	10,12	0,00	10,12	0,97*
ściana zewnętrzna	0,505	1682,12	849,47	128,87	978,34	0,93*
ściana zewnętrzna	1,312	33,60	44,08	0,00	44,08	0,83*
RAZEM	0,515*	3000,43	1130,50	128,87	1259,37	0,93*

* 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	0,67	18,00	25,20	29,76	54,96
2	1,500	0,67	8,25	12,38	0,00	12,38
3	1,550	0,67	438,86	680,23	495,92	1176,15
4	2,200	0,67	7,50	16,50	11,00	27,50
RAZEM	1,554*	0,67*	472,61	734,31	536,68	1270,99

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	naturalna	2559,23	1223,35
Klatki schodowe	naturalna	75,92	75,51
Gospodarcze	naturalna	16,85	15,37
RAZEM	naturalna	2651,99	1314,23

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek mieszkalny wielorodzinny	31,0	28,0	31,0	29,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	31,0	30,0	31,0
Klatki schodowe	31,0	28,0	31,0	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5	30,0	31,0
Gospodarcze	31,0	28,0	31,0	30,0	14,6	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	189982 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	226,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3140301132 J/K
Zyski ciepła od słońca	153865 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	141323 kWh/rok
Zyski ciepła razem	295187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	265970 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	139935 kWh/rok
Straty ciepła razem	405905 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	261659 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	287825 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	131,47
Klatki schodowe	7,75
Gospodarcze	2,31
RAZEM	141,53

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	61155 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	163517 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	179869 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	46,54
Klatki schodowe	0,00
Gospodarcze	0,00
RAZEM	46,54

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	533,17	3768	11303
c.w.u.	533,17	777	2330
RAZEM	1066,34	4544,20	13632,61

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	73,60	-	23,69	-	-	97,29
Udział [%]	75,65	-	24,35	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	101,37	-	63,35	1,76	-	166,47
Udział [%]	60,89	-	38,05	1,06	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	111,50	-	69,68	5,28	-	186,47
Udział [%]	59,80	-	37,37	2,83	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 186,47 kWh/(m²rok)

7.4. 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)	101,37	-	63,35	0,00	-	164,71
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,76	-	1,76

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	186,47 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,868	620,44	124,45	0,00	124,45	0,85*
stropodach	0,662	620,44	410,73	0,00	410,73	0,93*
ściana zewnętrzna	0,231	43,83	10,12	0,00	10,12	0,97*
ściana zewnętrzna	0,505	1682,12	849,47	128,87	978,34	0,93*
ściana zewnętrzna	1,312	33,60	44,08	0,00	44,08	0,83*
RAZEM	0,618*	3000,43	1438,86	128,87	1567,73	0,92*

* 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	0,67	18,00	25,20	29,76	54,96
2	1,500	0,67	8,25	12,38	0,00	12,38
3	1,550	0,67	438,86	680,23	495,92	1176,15
4	2,200	0,67	7,50	16,50	11,00	27,50
RAZEM	1,554*	0,67*	472,61	734,31	536,68	1270,99

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	naturalna	2559,23	1223,35
Klatki schodowe	naturalna	75,92	75,51
Gospodarcze	naturalna	16,85	15,37
RAZEM	naturalna	2651,99	1314,23

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek mieszkalny wielorodzinny	31,0	28,0	31,0	30,0	3,0	0,0	0,0	0,0	15,3	31,0	30,0	31,0
Klatki schodowe	31,0	28,0	31,0	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	31,0	30,0	31,0
Gospodarcze	31,0	28,0	31,0	30,0	15,9	0,0	0,0	0,0	15,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	216686 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	210,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3140301132 J/K
Zyski ciepła od słońca	153865 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	141323 kWh/rok
Zyski ciepła razem	295187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	298239 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	139935 kWh/rok
Straty ciepła razem	438174 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	298438 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	328282 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	142,25
Klatki schodowe	8,94
Gospodarcze	2,52
RAZEM	153,71

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	61155 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	163517 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	179869 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	46,54
Klatki schodowe	0,00
Gospodarcze	0,00
RAZEM	46,54

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	533,17	3768	11303
c.w.u.	533,17	777	2330
RAZEM	1066,34	4544,20	13632,61

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	83,94	-	23,69	-	-	107,64
Udział [%]	77,99	-	22,01	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	115,62	-	63,35	1,76	-	180,72
Udział [%]	63,97	-	35,05	0,97	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	127,18	-	69,68	5,28	-	202,14
Udział [%]	62,92	-	34,47	2,61	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 202,14 kWh/(m²rok)

7.4. 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)	115,62	-	63,35	0,00	-	178,96
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,76	-	1,76

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	202,14 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,868	620,44	124,45	0,00	124,45	0,85*
stropodach	0,662	620,44	410,73	0,00	410,73	0,93*
ściana zewnętrzna	0,231	43,83	10,12	0,00	10,12	0,97*
ściana zewnętrzna	0,505	1682,12	849,47	128,87	978,34	0,93*
ściana zewnętrzna	1,312	33,60	44,08	0,00	44,08	0,83*
RAZEM	0,618*	3000,43	1438,86	128,87	1567,73	0,92*

* 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	0,67	18,00	25,20	29,76	54,96
2	1,500	0,67	8,25	12,38	0,00	12,38
3	1,550	0,67	438,86	680,23	495,92	1176,15
4	2,200	0,67	7,50	16,50	11,00	27,50
RAZEM	1,554*	0,67*	472,61	734,31	536,68	1270,99

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	naturalna	2559,23	1223,35
Klatki schodowe	naturalna	75,92	75,51
Gospodarcze	naturalna	16,85	15,37
RAZEM	naturalna	2651,99	1314,23

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Budynek mieszkalny wielorodzinny	31,0	28,0	31,0	30,0	3,0	0,0	0,0	0,0	15,3	31,0	30,0	31,0
Klatki schodowe	31,0	28,0	31,0	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	31,0	30,0	31,0
Gospodarcze	31,0	28,0	31,0	30,0	15,9	0,0	0,0	0,0	15,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	216686 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	210,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	3140301132 J/K
Zyski ciepła od słońca	153865 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	141323 kWh/rok
Zyski ciepła razem	295187 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	298239 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	139935 kWh/rok
Straty ciepła razem	438174 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	298438 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	328282 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	142,25
Klatki schodowe	8,94
Gospodarcze	2,52
RAZEM	153,71

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	61155 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	161173 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	193408 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,38
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,20

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Budynek mieszkalny wielorodzinny	46,54
Klatki schodowe	0,00
Gospodarcze	0,00
RAZEM	46,54

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	533,17	3768	11303
c.w.u.	533,17	777	2330
RAZEM	1066,34	4544,20	13632,61

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	83,94	-	23,69	-	-	107,64
Udział [%]	77,99	-	22,01	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	115,62	-	62,44	1,76	-	179,81
Udział [%]	64,30	-	34,72	0,98	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	127,18	-	74,93	5,28	-	207,38
Udział [%]	61,32	-	36,13	2,55	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 207,38 kWh/(m²rok)

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

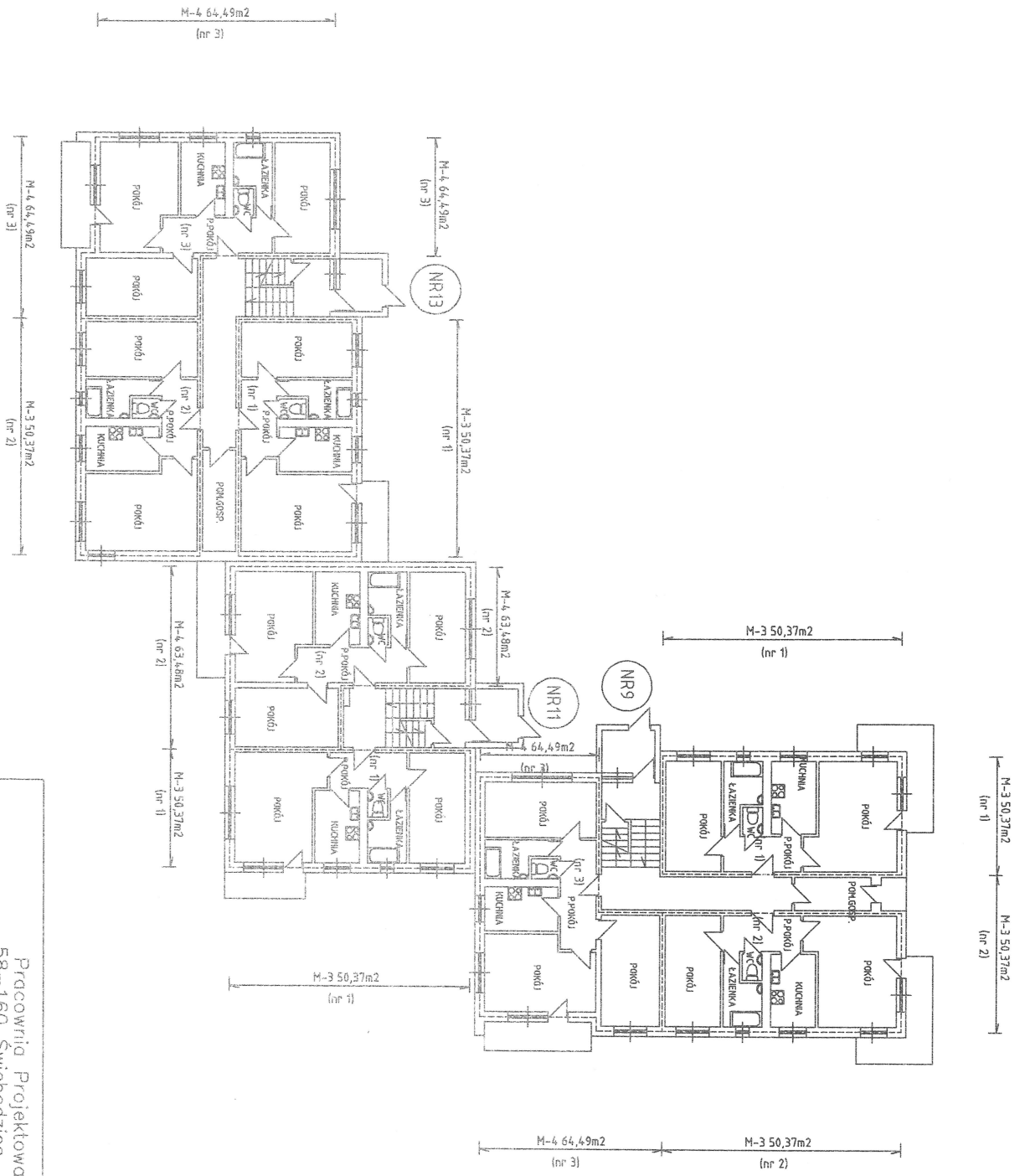
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	115,62	-	0,00	0,00	-	115,62
ciepłownia lokalna - gaz (w = 1,2)	0,00	-	62,44	0,00	-	62,44
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,76	-	1,76

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	207,38 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

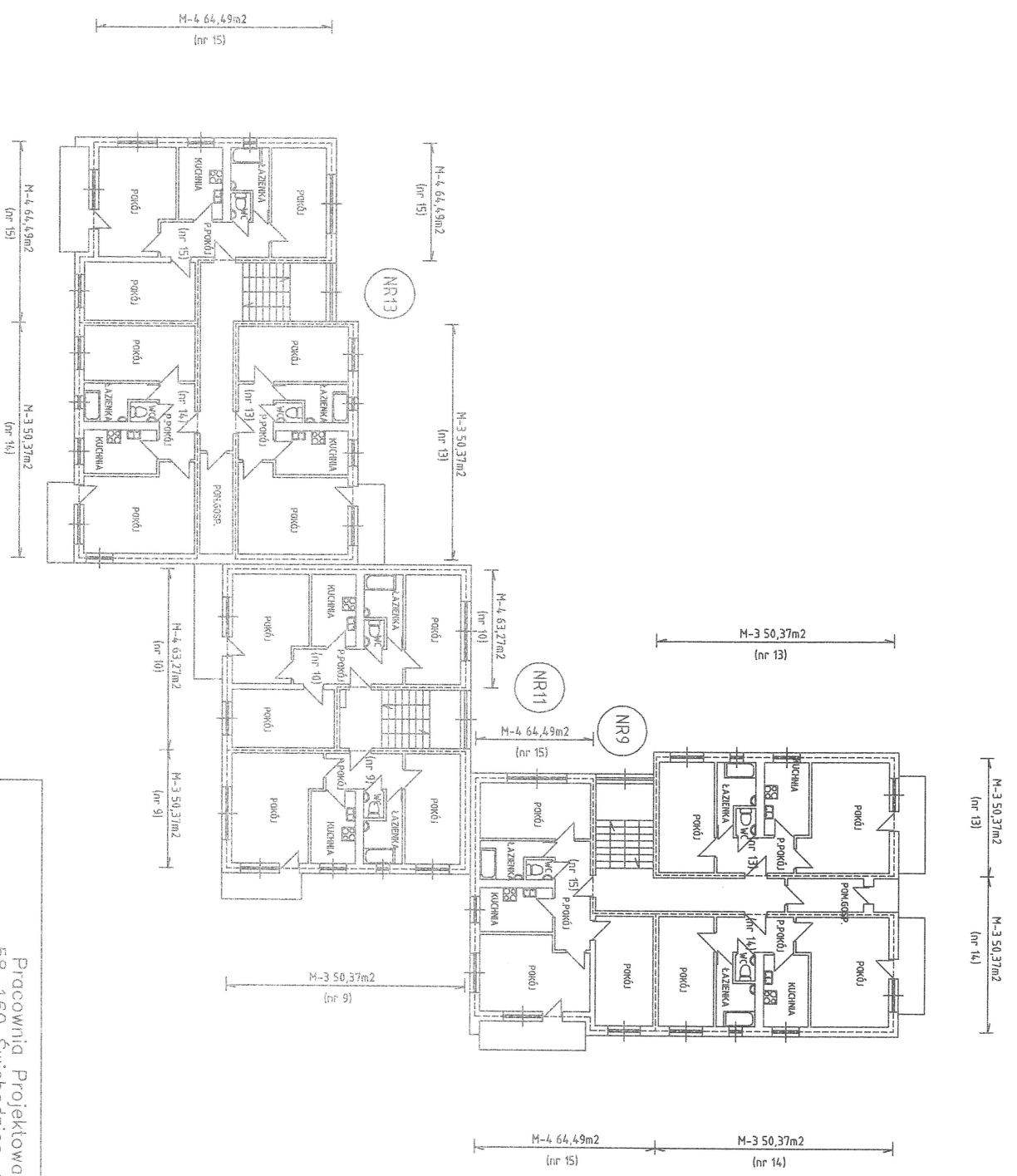
spis rysunków



Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"
58-160 Świdowice, ul. Wołności 41/8

Opracował:	mgr inż. Piotr Rójca	891/01/04/W	06.2003
Temat:	INWENTARYZACJA DOMU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO	INBRP.V.7342.3/75/88	Stadium:
Investor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "GÓRNIK"	ul. Kaszlanowa 9-11-13 w Wotbrzychu	Inwent.
Tytuł rys.:	RZUT PARTERU	ul. Broniewskiego 65c, 58-309 Wotbrzych	Skala:
Załączono:	1		Nr rys.:
			1

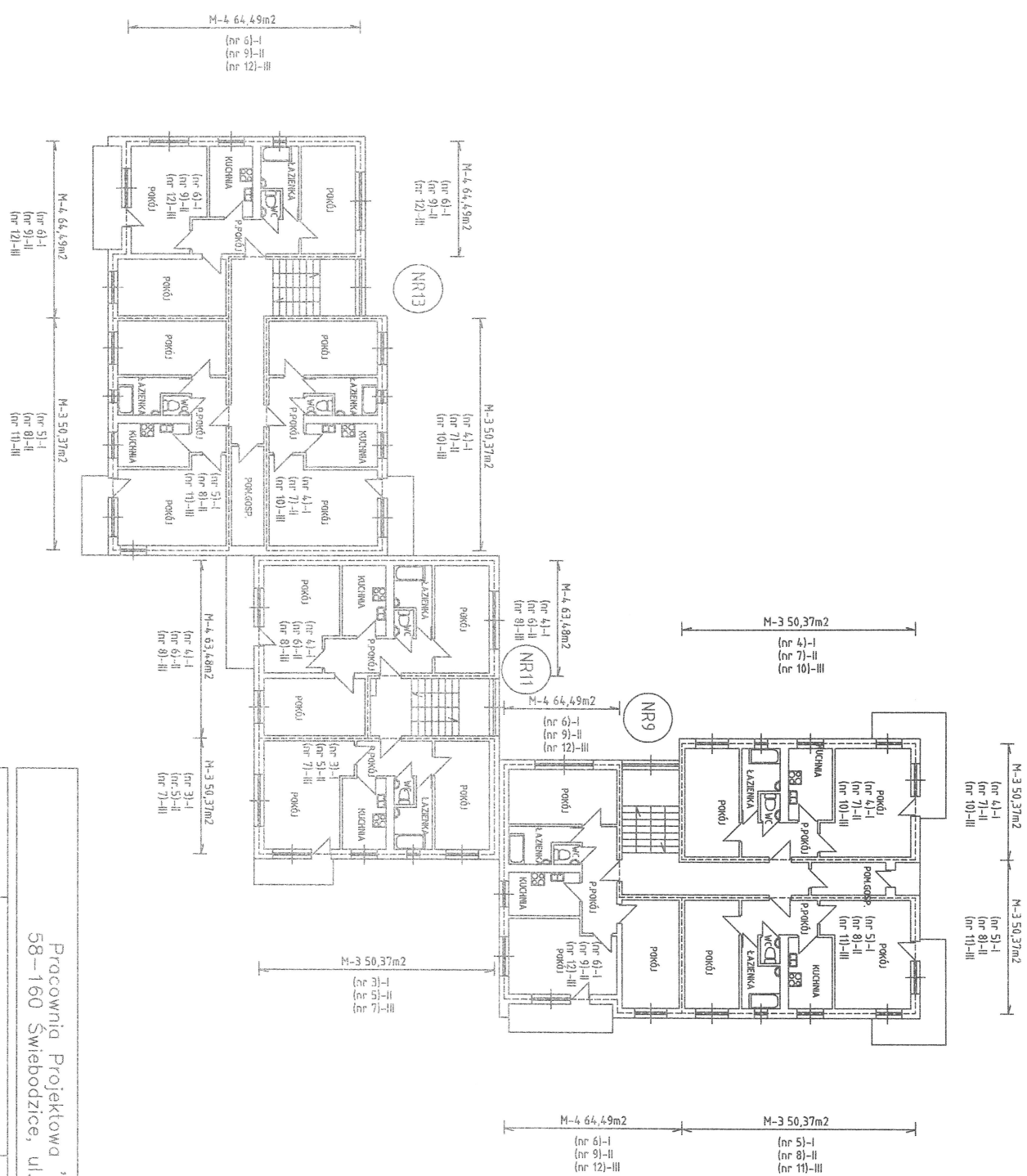
rys. wykończona z Usług autorskim. Ryzyk nie może być w całości lub w części przyswojony, uzupełniony lub odstąpiony komukolwiek, bez pisemnej zgody firmy projektowej.



Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"
58-160 Świebodzice, ul. Wolności 41/8

Opracował:	mgr inż. Piotr Rajca	591/01/DUW	06.2003
Temat:	INWENTARYZACJA DOMU MIESZKALNEGO WIELOKODZIENNEGO	NBRP.V 7342/3/75/98	Stadium: inwent.
Inwestor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "GÓRNIK"		Skala: 1:200
Tytuł rys.:	ul. Broniewskiego 65c, 58-309 Walbrzych		Nr rys.:
	RZUT IV PIĘTRA		3

Załączono się wraz z Urzędem o prawie autorskim. Ryzyknie niniejszy nie może być w całości lub w części przyswojony, udostępniany lub odtworzony bez pisemnej zgody firmy projektowej.



Pracownia Projektowa "KONSTRUKTOR"
58-160 Świebodzice, ul. Wolności 41/8

Opracował:	mgr inż. Piotr Rajca	Data:	08.2003
Temat:	INWENTARYZACJA DOMU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO	Stadium:	inwent.
Investor:	Spółdzielnia Mieszkaniowa "Górnik"	Skala:	1:200
Tytuł rys.:	RZUT KONDYGNACJI POWTARZALNEJ (I, II, III PIĘTRA)	Nr rys.:	2
Zastrzeżenie: rysunek niniejszy nie może być w całości lub w części przekazywany, udostępniany lub oddawany komercyjnie, bez pisemnej zgody firmy projektowej.			