



INPACO Roland Kałużniacki
75-430 Koszalin, ul. Fińska 37D
tel.: 094 347 78 12 , e-mail: rkaluzniacki@poczta.fm
NIP: 669-120-57-93 , REGON: 330340074
www.audytyenergetyczne.info.pl

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z
21 listopada 2008r.

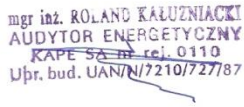
(RPO WZ 2014-2020 w ramach działania 2.7 Modernizacja energetyczna wielorodzinnych
budynków mieszkaniowych)

Obiekt:

Budynek mieszkalny, wielorodzinny
ul. 5 Marca 26
78-520 Złocieniec

Inwestor:

Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul. 5
Marca 26, 78-520 Złocieniec

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)		1.4 Adres budynku	1909
Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul. 5 Marca 26, 78-520 Złocieniec		ul. 5 Marca 26	
		kod: 78-520	mięscowość: Złocieniec
		powiat: drawski	
		województwo: zachodniopomorskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
INPACO Roland Kałużniacki ul. Fińska 37D 75-430 Koszalin REGON: 330340074			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Roland Kałużniacki 75-430 Koszalin ul. Fińska 37D PESEL: 58062110135			upr. bud. nr: UAN/N/7210/727/87 autoryzacja KAPE nr: 0110
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac:			
L.p.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1			
5. Miejscowość: Koszalin		Data wykonania opracowania: 17 lipiec 2017 r.	
6. Spis treści			
1	Strona tytułowa	str.	1
2	Karta audytu energetycznego	str.	2
3	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi Inwestora	str.	3
4	Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku	str.	4
5	Ocena stanu technicznego budynku	str.	7
6	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	str.	8
7	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	str.	9
8	Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	str.	26
9	Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji	str.	27
10	Załączniki do audytu energetycznego	str.	28

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej V [m ³]	3 845,21	3 845,21
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	1 212,36	1 212,36
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	823,10	823,10
6.	Powierzchnia użytkowa lokali usługowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali	16	16
8.	Liczba osób użytkujących budynek	37	37
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualne	indywidualne
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	indywidualne i centralny	centralny z m.s.c.
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,50	0,50
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]			
1.	Ściany zewnętrzne 1	1,135	0,190
	Ściany zewnętrzne 2	1,404	0,197
	Ściany zewnętrzne piwnic n.g.	0,952	0,952
	Ściany zewnętrzne piwnic p.g.	0,603	0,603
2.	Dach 1	0,786	0,786
	Dach 2	1,041	1,041
	Dach 3	4,380	4,380
	Strop poddasza 1	0,985	0,149
3.	Strop piwnicy	0,999	0,236
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,422	0,422
5.	Okna	1,3 / 3,0 / 5,0	1,3 / 3,0
6.	Drzwi / bramy	2,6 / 5,1	1,3 / 5,1
7.	Inne	--	--
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,87	0,91
2.	Sprawność przesyłania	0,93	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,84	0,93
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	0,95
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,87	0,87
2.	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
3.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
4.	Sprawność wykorzystania	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna grawitacyjna	naturalna grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanaly	okna/kanaly
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	2 161	2 161
4.	Liczba wymian [l/h]	0,80	0,80
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	97,12	61,51
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	7,40	7,40
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	847,25	479,43
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1231,91	560,60
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	146,06	146,06
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	194,12	109,85
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	282,26	128,45
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]	43,80	49,34
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	7819,11	11670,31
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	36,28	36,28
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/m ² m-c]	6,63	3,67
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	202,95	0,00
7.	Inne - cena za 1 GJ na przygotowanie c.w. [zł/GJ]	144,04	144,04
8.	Inne - opłata abonamentowa dla c.w. [zł]	10,47	10,47
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowane koszty całkowite [zł]		495 075,08	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		29 231,17	48,72

Cel audytu energetycznego

Audyt energetyczny ma na celu wybór optymalnego wariantu termomodernizacji w budynku:

mieszkalnym, wielorodzinnym, w miejscowości **Złocieniec**, **ul. 5 Marca 26**
i sprawdzenie, czy spełnione są wymagania ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów, konieczne do przyznania premii termomodernizacyjnej. Audyt ma rozważyć opłacalność docieplenia przegród budynku. Docelowo, wszelkie działania mają spowodować zmniejszenie kosztów dostaw ciepła ponoszonych przez mieszkańców.

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

3.1. Dokumentacja projektowa

1. Dokumentacja budowlana
2. Dokumentacja fotograficzna

3.2. Data wizji lokalnej

lipiec 2017 r.

3.3. Osoby udzielające informacji

Marcin Czerniawski Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Sp. z o.o. ul. Piaskowa 1, 78-520
Złocieniec

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

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
2. W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących ulepszeń:
ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie stropu pod strychem i nad piwnicami, wymiana starych okien na klatkę schodowej, na strychu i w piwnicach, wymiana starych drzwi zewnętrznych na klatkę schodowej. Modernizacja instalacji c.o. - likwidacja istniejących indywidualnych ogrzewań (w części lokali nie podłączonych do m.s.c.) oraz montaż instalacji c.o. podłączonej do m.s.c. z montażem indywidualnych liczników ciepła oraz głównego licznika ciepła. Wymiana istniejącego oświetlenia na energooszczędne.

3.5. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U. Nr 223, poz.1459.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (z późniejszymi zmianami).
3. 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.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 05 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
5. Polska Norma PN-EN-ISO-6946 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania."
6. Polska Norma PN-EN-ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania."
7. Polska Norma PN-EN-ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne."
8. Polska Norma PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego."
9. Polska Norma PN-EN ISO 13790:2008 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia."
10. Polska Norma PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne."
11. Polska Norma PN-B-03430/AZ3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
12. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.)
13. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 z 2015 r. poz. 151)
14. Regulamin konkursu - Działanie 2.7 Modernizacja energetyczna wielorodzinnych budynków mieszkaniowych.

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU.**4a. Ogólne dane o budynku.**

Nazwa obiektu		budynek mieszkalny, wielorodzinny			
Własność budynku		Wspólnota Mieszkaniowa			
Miejscowość, osiedle		78-520 Złocieniec			
Adres		ul. 5 Marca 26			
Rok budowy		1909		Rok zasiedlenia	1909
Technologia budynku		tradycyjna			
1	Powierzchnia zabudowana [m ²]	378,62	11	Liczba klatek schodowych	2
2	Kubatura budynku [m ³]	5 944,33	12	Liczba kondygnacji (nadziemnych)	4
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggi i galerii [m ³]	3 845,21	13	Wysokość kondygnacji w świetle (średnia) [m]	2,90
4	Powierzchnia ogrzewana lokali mieszkalnych [m ²]	823,10	14	Liczba mieszkańców	37
5	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych ogrzewanych [m ²]	0,00	15	Liczba lokali mieszkalnych	16
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym (część wspólna) [m ²]	0,00	16	Liczba lokali użytkowych	0
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²]	0,00			
8	Powierzchnia ogrzewana pomieszczeń użytkowych (biura, usługi, sklepy, itp.) [m ²]	0,00			
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8] [m ²]	823,10			
10	Budynek podpiwniczony	częściowo			

4b. Opis techniczny podstawowych elementów budynkuTechnologia

Budynek o 4 kondygnacjach nadziemnych (w tym poddasze), z podpiwniczeniem, zbudowany w technologii tradycyjnej.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nr 1: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm, z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym.

Ściany zewnętrzne nr 2: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm, z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym.

Ściany piwnic

Ściany zewn. piwnic: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 64 cm, obustronny tynk cem.-wap.

Dach / stropodach

Dach 1 (nad mieszkaniami): ocieplony, o konstrukcji drewnianej pokryty dachówką.

Dach 2 (nad kl. schod.): ocieplony, o konstrukcji drewnianej pokryty dachówką.

Dach 3 (nad strychem): o konstrukcji drewnianej pokryty dachówką.

Stropy międzykondygnacyjne

Strop nad ostatnią kondygnacją i stropy międzykondygnacyjne - stropy drewniane, strop nad piwnicą: strop ceramiczny Kleina.

Okna, przegrody szklane i przezroczyste

Okna podwójnie szklone: w części lokali $U = 1,3$ i $3,0$ W/(m².K). Okna pojedynczo szklone: na klatce schodowej i na strychu - stare drewniane - $U = 5,0$ W/(m².K)

Drzwi

Drzwi wejściowe na kl. schodowe: 1 szt - stare drewniane - $U = 5,1$ W/(m².K), 2 szt. - nowe $2,6$ W/(m².K). Drzwi zewn. do lokalu mieszkalnego: 1 szt - stare drewniane - $U = 5,1$ W/(m².K).

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych									
L.p.	Opis	Położenie	Pow. do ocieplenia (netto) m ²	Pow. do obl. strat ciepła (netto) m ²	U W/(m ² .K)	Pow. okien m ²	U okna W/(m ² .K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² .K)
1	Ściana zewnętrzna 1 (SZ1)	N-E-W	186,82	184,97	1,135	17,05	1,3	3,94	2,6
						5,35	3,0	2,00	5,1
	razem:		186,82	184,97		22,40		5,94	
2	Ściana zewnętrzna 2 (SZ2)	S-N-E-W	694,96	688,08	1,404	51,63	1,3	3,94	2,6
						56,92	3,0	3,12	5,1
	razem:		694,96	688,08		108,55		7,06	
3	Ściana wewn. 1 kl.sch./l.m. (SW1)			275,76	1,579			23,60	3,0
4	Ściana wewn. 2 strych/l.m. (SW2)			47,53	0,252				
5	Strop poddasza 1 (STRNOK1)		44,63	47,90	0,985				
6	Dach 1 (D1)			246,33	0,786	10,72	3,0		
7	Dach 2 (D2)			57,25	1,041				
8	Dach 3 (D3)			71,85	4,380		5,0		
9	Podcień		2,40	2,40	1,156				
10	Strop nad piwnicą (STRNP)		204,76	252,10	0,999				
11	Ściana zewnętrzna piwnicy n.gr. (SZPI)			32,55	0,952	3,03	5,0		
	razem:		0,00	32,55		3,03		0,00	
12	Ściana zewnętrzna piwnicy p.g. (SPG)			79,90	0,603				
13	Podłoga na gruncie w pom. ogrzewanych			65,07	0,422				

4c. Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	q_{co} [kW]	97,116
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	q_{cwu}^{sr} [kW]	7,403
3.	Zamówiona moc cieplna dla (c.o.+ c.w.u.)	q [kW]	104,519
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H [GJ/rok]	847,25
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_s [GJ/rok]	1 231,91
6.	Taryfa opłat (z VAT) - przeliczona		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył)	miesięcznie	7819,11
	opłata zmienna (za ciepło + przesył)	wg licznika	43,80
	opłata abonamentowa	miesięcznie	202,95

4d. Charakterystyka systemu grzewczego		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dla części lokali dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel - 33%) i dla części lokali z m.s.c z rozdziałem na poszczególne lokale (67%). Instalacje c.o. mieszkaniowe.
2.	Parametry pracy instalacji	90/70°C
3.	Przewody w instalacji	Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: dobry.
4.	Rodzaje grzejników	stalowe panelowe, piece kaflowe
5.	Oslonięcie grzejników	nie
6.	Zawory termostatyczne	częściowo
7.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
8.	Modernizacja systemu grzewczego po 1985 roku	nie wykonano
	zakres modernizacji:	--

Lp.	Opis	Wartości współczynników sprawności	
1.	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,87
2.	Przesyłanie ciepła	η_d	0,93
3.	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,84
4.	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5.	Sprawność całkowita systemu grzewczego	η_{tot}	0,69
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

4e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych i elektrycznych podgrzewaczy.
2.	Piony i ich izolacja	Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.
3.	Zbiornik akumulacyjny	nie
4.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie

4f. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku	
W budynku jest węzeł c.o.	

4g. Charakterystyka systemu wentylacji.		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj i typ wentylacji	naturalna grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	2415

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku**5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku**

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadowalający. Elewacja budynku wymaga drobnych napraw.

Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości współczynników przenikania ciepła U_{max} dla przegród zewnętrznych, gdyż mają one niską izolacyjność termiczną, niezgodną z wartościami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 05 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Oznacza to konieczność wykonania prac termomodernizacyjnych w celu zmniejszenia zapotrzebowania budynku na energię cieplną.

5.2. System grzewczy

Ciepło dla części lokali dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel - 33%) i dla części lokali z m.s.c z rozdziałem na poszczególne lokale (67%). Instalacje c.o. mieszkaniowe.

Parametry wody instalacyjnej wewnętrznej instalacji c.o.: 90/70°C

Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: dobry.

Przy grzejnikach są zawory termostatyczne. Jako elementy grzejne są grzejniki stalowe panelowe oraz piece kaflowe.

Na podstawie obliczeń moc cieplna systemu grzewczego dla budynku wynosi: 97,12 kW.

Skorygowaną wielkość mocy zamówionej przyjęto na podstawie obliczonego zapotrzebowania na moc cieplną pomieszczeń oraz strat na ogrzanie powietrza wentylacyjnego w budynku z uwzględnieniem zysków ciepła występujących w budynku.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych i elektrycznych podgrzewaczy.

Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.

Max. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: 28,59 kW.

Śr. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: 7,40 kW.

Zbiórce zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy																																																										
1	Przegrody zewnętrzne mają zbyt wysokie wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m²K] i oporów R [m²K/W]: <table><thead><tr><th></th><th>U</th><th>R</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ściany zewnętrzne 1</td><td>1,135</td><td>0,881</td></tr><tr><td>Ściany zewnętrzne 2</td><td>1,404</td><td>0,712</td></tr><tr><td>Dach 1</td><td>0,786</td><td>1,272</td></tr><tr><td>Strop poddasza 1</td><td>0,985</td><td>1,015</td></tr><tr><td>Strop piwnicy</td><td>0,999</td><td>1,001</td></tr><tr><td>Podcień</td><td>1,156</td><td>0,865</td></tr><tr><td>Podłoga na gruncie w pomieszczeniach</td><td>0,422</td><td>2,370</td></tr></tbody></table>		U	R	Ściany zewnętrzne 1	1,135	0,881	Ściany zewnętrzne 2	1,404	0,712	Dach 1	0,786	1,272	Strop poddasza 1	0,985	1,015	Strop piwnicy	0,999	1,001	Podcień	1,156	0,865	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach	0,422	2,370	Przegrody zewnętrzne Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła U_{min} zgodnie z WT 2021 <table><thead><tr><th></th><th>U_{min}</th><th>R_{max}</th><th>Czy wymaga docieplenia?</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ściany zewnętrzne 1</td><td>0,20</td><td>5,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Ściany zewnętrzne 2</td><td>0,20</td><td>5,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Dach 1</td><td>0,15</td><td>6,667</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Strop poddasza 1</td><td>0,15</td><td>6,667</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Strop piwnicy</td><td>0,25</td><td>4,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Podcień</td><td>0,20</td><td>5,000</td><td>TAK</td></tr><tr><td>Podłoga na gruncie w pomieszczeniach</td><td>0,30</td><td>3,333</td><td>TAK</td></tr></tbody></table> Uwagi: Przegroda zewnętrzna - <i>dach 1</i> nie został rozpatrywany do docieplenia w audycie energetycznym ze względów technicznych – konieczność wyprowadzenia na czas wykonania ww. robót lokatorów części mieszkalnej na poddaszu, no co oni nie wyrażają zgody. Przegroda - <i>podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych</i> (lokalie mieszkalne) - nie została rozpatrzona do docieplenia w audycie energetycznym – zbyt mała wysokość pomieszczeń oraz brak zgody mieszkańców (konieczność wyprowadzenia z mieszkań na czas wykonania ww. robót lokatorów).				U_{min}	R_{max}	Czy wymaga docieplenia?	Ściany zewnętrzne 1	0,20	5,000	TAK	Ściany zewnętrzne 2	0,20	5,000	TAK	Dach 1	0,15	6,667	TAK	Strop poddasza 1	0,15	6,667	TAK	Strop piwnicy	0,25	4,000	TAK	Podcień	0,20	5,000	TAK	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach	0,30	3,333	TAK
	U	R																																																										
Ściany zewnętrzne 1	1,135	0,881																																																										
Ściany zewnętrzne 2	1,404	0,712																																																										
Dach 1	0,786	1,272																																																										
Strop poddasza 1	0,985	1,015																																																										
Strop piwnicy	0,999	1,001																																																										
Podcień	1,156	0,865																																																										
Podłoga na gruncie w pomieszczeniach	0,422	2,370																																																										
	U_{min}	R_{max}	Czy wymaga docieplenia?																																																									
Ściany zewnętrzne 1	0,20	5,000	TAK																																																									
Ściany zewnętrzne 2	0,20	5,000	TAK																																																									
Dach 1	0,15	6,667	TAK																																																									
Strop poddasza 1	0,15	6,667	TAK																																																									
Strop piwnicy	0,25	4,000	TAK																																																									
Podcień	0,20	5,000	TAK																																																									
Podłoga na gruncie w pomieszczeniach	0,30	3,333	TAK																																																									
2	Okna podwójnie szklone: w części lokali $U = 1,3$ i $3,0$ W/(m²K). Okna pojedynczo szklone: na klatce schodowej i na strychu - stare drewniane - $U = 5,0$ W/(m²K) Drzwi wejściowe na kl. schodowe: 1 szt - stare drewniane - $U = 5,1$ W/(m²K), 2 szt. - nowe $2,6$ W/(m²K). Drzwi zewn. do lokalu mieszkalnego: 1 szt - stare drewniane - $U = 5,1$ W/(m²K).	Okna i drzwi Możliwa jest wymiana starych okien w pom. ogrzewanych na bardziej szczelne o współczynniku U zgodnie z WT 2021 nie większym niż $0,9$ W/(m²K) ($t_i > 16^\circ\text{C}$) lub $1,4$ W/(m²K) ($t_i < 16^\circ\text{C}$) i dla okien połaciowych nie większym niż $1,1$ W/(m²K) ($t_i > 16^\circ\text{C}$) lub $1,4$ W/(m²K) ($t_i < 16^\circ\text{C}$) oraz drzwi zewnętrznych wejściowych o współczynniku U nie większym niż $1,3$ W/(m²K) (w pom. ogrzewanych). Wg. WT 2021 - nowe okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pom. nieogrzewanych - bez wymagań. Rozpatruje się wymianę okien w częściach wspólnych t.j.: klatki schodowe, strych i piwnice oraz wymianę drzwi zewnętrznych na klatkach schodowych.																																																										
3	Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza w pomieszczeniach gdzie nie wymieniono jeszcze stolarki okiennej, co zwiększa zużycie energii na ogrzewanie	Wentylacja Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej, poprzez montaż w oknach nawiewników. Usprawnienie to dotyczy okien na klatce schodowej.																																																										
4	C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych i elektrycznych podgrzewaczy. System nie jest wyposażony w wodomierze indywidualne. Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.	System zaopatrzenia w c.w.u. Nie rozpatruje się modernizacji.																																																										
5	Ciepło dla części lokali dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel - 33%) i dla części lokali z m.s.c z rozdziałem na poszczególne lokale (67%). Instalacje c.o. mieszkaniowe. Przy grzejnikach są zawory termostatyczne. Jako elementy grzejne są grzejniki stalowe panelowe oraz piece kaflowe. Przewody stalowe, czarne, spawane, prowadzone po wierzchu. Stan przewodów: dobry. Stan izolacji termicznej: dobry.	System grzewczy Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania części mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań (piece kaflowe) i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, podłączona do węzła ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja idywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. W węźle montaż inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.																																																										

6. Wykaz rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

L.p.	Rodzaj ulepszeń lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem
2	j.w. lecz przez podcień	Ocieplenie podcienia styropianem
3	j.w. lecz przez strop nad piwnicami	Ocieplenie stropu piwnic
4	j.w. lecz przez strop poddasza	Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry wełną mineralną
5	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie nadmiaru powietrza wentylacyjnego	Wymiana istniejących okien na PCV o lepszych współczynnikach U na klatkach schodowych, na strychu i w piwnicach
6	j.w. lecz przez drzwi zewnętrzne	Wymiana istniejących drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone na klatce schodowej
7	Podwyższenie sprawności systemu grzewczego	Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania części mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań (piece kaflowe) i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, podłączona do węzła ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja indywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. W węźle montaż inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.
8	Wymiana istniejącego oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne	Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED - 30 szt) na częściach wspólnych (klatka schodowa, strych, piwnice)
Uwagi:		

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów ulepszeń termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj ulepszeń lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
I	Ulepszenia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi
		Ocieplenie podcienia styropianem ekstrudowanym
		Ocieplenie stropu piwnic od spodu metodą natrysku
		Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry wełną mineralną
		Wymiana starych okien na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy i wymianą parapetów zewnętrznych na klatce schodowej - 9 szt
		Wymiana starych okien na nowe PVC z wymianą parapetów zewnętrznych na strychu - 3 szt
		Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 2 szt
		Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 PCV nieocieplonych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 2 szt
		Wymiana starych drzwi zewnętrznych 2 drewnianych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 1 szt

Uwagi:

Ocieplenie ścian zewnętrznych 1 i 2 rozpatruje się jako oddzielne usprawnienia ze względu na różne własności termiczne w stanie istniejącym.

Ze względu na zabytkowy charakter budowli (pod ochroną konserwatora) przy pracach dotyczących ocieplenia ścian zewnętrznych należy uwzględnić odtworzenie w identycznej formie i materiale występujących na elewacjach detali architektonicznych - zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków

7.2. Ocena opłacalności i wyboru ulepszeń dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	w stanie obecnym	po termo-modernizacji	jednostka
t_{wo}	20,0	bez zmian	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-16,0	bez zmian	$^{\circ}\text{C}$
S_d dla przegród zewnętrznych	3800,6	bez zmian	dzień $\text{K} \cdot \text{a}$
dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	2928,2	bez zmian	
O_{0m} , O_{1m}	7 819,11	11 670,31	zł/(MW mc)
O_{0z} , O_{1z}	43,80	49,34	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1}	202,95	0,00	zł/m-c

* liczbę stopniodni przyjęto dla stacji met.: **Szczecinek**

Strefa klim.: **I**

Ceny za ciepło brutto z podatkiem VAT z dnia sporządzania audytu

składowe opłaty za ciepło w zależności od źródła ciepła:

O_{0m} , O_{1m} ,

p. kafl. - węgiel 33% 0,00 zł/(MW.mc)
m.s.c. - węgiel 67% 11670,31 zł/(MW.mc)

O_{0z} , O_{1z} ,

p. kafl. - węgiel 33% 32,55 zł/GJ
m.s.c. - węgiel 67% 49,34 zł/GJ

A_{b0} , A_{b1} ,

p. kafl. - węgiel 33% 615,00 zł/m-c
m.s.c. - węgiel 67% 0,00 zł/m-c

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie			ciepła	Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 1 (SZ1)		
Dane:			powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	184,97	m ²
			powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{kosz} =	186,82	m ²
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynnika przewodności $\lambda = 0,032$ W/mK Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U =			1,135	W/m ² K		
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,15	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,375	4,688	5,000
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,881	5,256	5,569	5,881
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	68,9	11,6	10,9	10,3
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0076	0,0013	0,0012	0,0011
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_0 - O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0u} \cdot O_{0m} - q_{1u} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		5 416	5 458	5 496
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		410,00	420,00	430,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		76 596,08	78 464,27	80 332,47
9	SPBT = N _U /ΔO _{rco}	lata		14,14	14,38	14,62
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² K	1,135	0,1903	0,1796	0,1700
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A _{kosz}). Powierzchnie A i A _{kosz} - netto (bez okien i drzwi), bez uwzględnienia powierzchni ościeży. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt wykonania ościeży i naprawy ścian oraz odtworzenie w identycznej formie i materiale występujących na elewacjach detali architektonicznych. Uwaga: w miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantcie 1 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		1	Koszt	76 596,08 zł	SPBT=	14,14 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła	Przegroda			
			Ściany zewnętrzne 2 (SZ2)			
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	688,08	m ²	
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	A _{kosz} =	694,96	m ²	
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynnika przewodności λ= 0,032 W/mK Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U=		1,404	W/m ² K			
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,15	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,375	4,688	5,000
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,712	5,087	5,400	5,712
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	317,2	44,4	41,8	39,6
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0348	0,0049	0,0046	0,0043
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_{0U} \cdot O_{0z} - Q_{1U} \cdot O_{1z}) + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12 \cdot (Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		16 719	16 886	17 034
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		410,00	420,00	430,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		284 933,93	291 883,54	298 833,14
9	SPBT= N _U /ΔO _{rco}	lata		17,04	17,29	17,54
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² K	1,404	0,197	0,185	0,175
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A _{kosz}). Powierzchnie A i A _{kosz} - netto (bez okien i drzwi), bez uwzględnienia powierzchni ościeży. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt wykonania ościeży i naprawy ścian oraz odtworzenie w identycznej formie i materiale występujących na elewacjach detali architektonicznych. Uwaga: w miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach). W wariantcie 1 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla przegrody.						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	284 933,93 zł	SPBT=	17,04 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda			
				Strop poddasza 1 - strych			
Dane:				powierzchnia przegrody do obliczania strat	A =	47,90	m ²
				powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia dla strychu:	A _{kosz} =	44,63	m ²
					t _z =	-9,5	°C
Opis wariantów ulepszenia							
Przewiduje się ocieplenie stropu nad poddaszem warstwą płyt z wełny mineralnej (od góry) (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB) o współczynniku przewodności λ= 0,035 W/mK . Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.							
U=		0,985	W/m ² K				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,20	0,22	0,24	
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		5,714	6,286	6,857	
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,015	6,730	7,301	7,872	
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	15,4931	2,3373	2,1544	1,9980	
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A/(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0014	0,0002	0,0002	0,0002	
6	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO _{rco} = (Q ₀ ·O _{0z} -Q ₁ ·O _{1z})+12(q _{0U} ·O _{0m} -q _{1U} ·O _{1m})+12(Δb ₀ -Δb ₁)	zł/a		3 100	3 111	3 121	
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		225,00	235,00	240,00	
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		10 041,75	10 488,05	10 711,20	
9	SPBT= N _U /ΔO _{rco}	lata		3,24	3,37	3,43	
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,985	0,1486	0,1370	0,1270	
Podstawa przyjętych wartości N _U							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej przegrody. Uwaga: w wariantach 1 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.							
Wybrany wariant :		1	Koszt :	10 041,75 zł	SPBT=	3,24 lat	

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Podcień		
Dane:				powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 2,40 \text{ m}^2$ powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 2,40 \text{ m}^2$ $t_z = -16^\circ\text{C}$		
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się ocieplenie podcienia warstwą styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U = 1,156 W/m ² K						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,20	0,22	0,24
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		6,250	6,875	7,500
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,865	7,115	7,740	8,365
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q_{0U}, Q_{1U} $= 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	0,9110	0,1108	0,1018	0,0942
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_{00} \cdot O_{0z} - Q_{10} \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		2 478	2 478	2 479
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		160,00	170,00	180,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		384,00	408,00	432,00
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		0,15	0,16	0,17
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	W/m ² K	1,156	0,141	0,129	0,120
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych. Koszt ulepszenia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni całkowitej przegrody. Uwaga: w wariantcie 1 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	384,00 zł	SPBT=	0,15 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad piwnicą		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 252,10 \text{ m}^2$ powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 204,76 \text{ m}^2$ (pom. nieogrzewane) dla piwnic: $t_z = 8,1^\circ\text{C}$						
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się ocieplenie stropu od spodu warstwą ocieplającą z wełny mineralnej metodą natrysku o współczynniku przewodności $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy ocieplającej. Najgrubszą możliwą do przyjęcia ze względów użytkowych (wysokość pomieszczeń piwnicznych) i technologicznych jest warstwa 15 cm.						
U = 0,999		W/m ² K				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,11	0,12	0,13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		3,235	3,529	3,824
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,001	4,236	4,530	4,825
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	63,7	15,1	14,1	13,2
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0030	0,0007	0,0007	0,0006
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		4 665	4 720	4 768
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		167,40	171,72	174,96
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		34 276,82	35 161,39	35 824,81
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{rco}$	lata		7,35	7,45	7,51
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	W/m ² K	0,999	0,236	0,221	0,207
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych. Koszt ulepszenia iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu (A_{kosz}). Uwaga: w wariantcie 1 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymogi WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	34 276,82 zł	SPBT =	7,35 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji					Przedsięwzięcie		
					Wymiana okien - kl. schodowa		
Dane: powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 15,36 \text{ m}^2$ 9 szt. powierzchnia okien nowych (kl. schodowa) $A_{ok} = 15,36 \text{ m}^2$ 9 szt. (pom. nieogrzewane) $V_{nom} = \Psi = 137 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$ $C_r = 1,1$ $C_m = 1,2$ $C_w = 1,0$ $two = 3,6 \text{ }^\circ\text{C}$							
Opis wariantów ulepszenia							
Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PCV o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U z montażem nawiewników.							
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	3,0	1,5	1,3	1,1	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji						
	C_r	-	1,10	0,85	0,85	0,85	
	C_m	-	1,20	1,00	1,00	1,00	
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	15,1	7,6	6,6	5,5	
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	16,9	13,0	13,0	13,0	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	32,0	20,6	19,6	18,6	
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0009	0,0005	0,0004	0,0003	
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,001097	0,000914	0,000914	0,000914	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0020	0,0014	0,0013	0,0012	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_r = (Q_0 - O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		2 817	2 875	2 933	
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{ok}	zł/m ²		847,00	850,00	868,00	
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		13 009,92	13 056,00	13 332,48	
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		50,00	50,00	50,00	
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		450,00	450,00	450,00	
14	Koszt zamurowania okienek	zł		0,00	0,00	0,00	
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		13 459,92	13 506,00	13 782,48	
16	SPBT = $(N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		4,778	4,697	4,699	
Podstawa przyjętych wartości N_U							
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m ² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych.							
1.	wstawienie okien	850,00	zł/m ²	9 szt			
2.	koszt nawiewnika (ręczny) i montaż	50,00	zł/szt				
3.	zamurowanie otworów po okienkach	0,00	zł/m ²				
4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²				
Wybrany wariant : 2 Koszt : 13 506,00 zł SPBT= 4,70 lat							

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie				
				Wymiana okien - strych				
Dane: powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 4,20 \text{ m}^2$ 3 szt powierzchnia okien nowych (strych) $A_{ok} = 4,20 \text{ m}^2$ 3 szt (pom nieogrzewane) $V_{nom} = \Psi = 67 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$ $C_r = 1,2$ $C_m = 1,3$ $C_w = 1,0$ $t_{wo} = -9,5 \text{ } ^\circ\text{C}$								
Opis wariantów ulepszenia Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PVC o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.								
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty				
				1	2	3		
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	5,0	1,5	1,3	1,1		
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji							
	Cr	-	1,20	1,00	1,00	1,00		
	Cm	-	1,30	1,00	1,00	1,00		
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	6,9	2,1	1,8	1,5		
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	8,9	7,5	7,5	7,5		
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	15,8	9,5	9,2	9,0		
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000		
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,000192	0,00015	0,00015	0,00015		
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002		
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_r = (Q_0 - Q_{0z} - Q_{1z} - Q_{12}) + 12(q_{0U} - q_{0m} - q_{1U} - q_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		2 664	2 678	2 693		
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m ²		847,00	850,00	868,00		
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		3557,40	3570,00	3645,60		
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		0,00	0,00	0,00		
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00	0,00		
14	Koszt zamurowania okienek	zł		0,00	0,00	0,00		
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		3557,40	3570,00	3645,60		
16	SPBT = $(N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		1,335	1,333	1,354		
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m ² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych.								
1.	wstawienie okien	850,00	zł/m ²	0 szt				
2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt					
3.	zamurowanie otworów po okienkach	0,00	zł/m ²					
4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²					
Wybrany wariant :				2	Koszt :	3570,00 zł	SPBT=	1,33 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																			
				Wymiana okien - piwnice																			
Dane: powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 3,03 \text{ m}^2$ 2 szt powierzchnia okien nowych $A_{ok} = 3,03 \text{ m}^2$ 2 szt (piwnice) $V_{nom} = \psi = 104,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \psi * C_m$ $C_r = 1,2$ $C_m = 1,3$ $C_w = 1,0$ (pom. nieogrzewane) $two = 8,1 \text{ }^\circ\text{C}$ Opis wariantów ulepszenia Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PCV o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.																							
Lp.	Opis wariantu	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																			
				1	2	3																	
1	Współczynnik przenikania okien U	$\text{W/m}^2\text{K}$	5,0	1,5	1,3	1,1																	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji																						
	C_r	-	1,20	1,00	1,00	1,00																	
	C_m	-	1,30	1,00	1,00	1,00																	
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	5,0	1,5	1,3	1,1																	
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	13,9	11,6	11,6	11,6																	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	18,9	13,1	12,9	12,7																	
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001																	
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,001108	0,00085	0,000852	0,000852																	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0015	0,0010	0,0009	0,0009																	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_r = (Q_0 * O_{0z} - Q_1 * O_{1z}) + 12(q_{0U} * O_{0m} - q_{1U} * O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		2 621	2 632	2 644																	
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m2		847,00	850,00	868,00																	
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		2 566,41	2 575,50	2 630,04																	
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		0,00	0,00	0,00																	
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00	0,00																	
14	Koszt zamurowania okienek	zł		0,00	0,00	0,00																	
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		2 566,41	2 575,50	2 630,04																	
16	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		0,979	0,978	0,995																	
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych. <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie okien</td> <td>850,00</td> <td>zł/m2</td> <td rowspan="4">0 szt</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>koszt nawiewnika i montaż</td> <td>0,00</td> <td>zł/szt</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>zamurowanie otworów po okienkach</td> <td>0,00</td> <td>zł/m2</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>powierzchnia do zamurowania</td> <td>0,00</td> <td>m2</td> </tr> </table>							1.	wstawienie okien	850,00	zł/m2	0 szt	2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt	3.	zamurowanie otworów po okienkach	0,00	zł/m2	4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m2
1.	wstawienie okien	850,00	zł/m2	0 szt																			
2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt																				
3.	zamurowanie otworów po okienkach	0,00	zł/m2																				
4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m2																				
Wybrany wariant :		2	Koszt :	2575,50 zł	SPBT=	0,98 lat																	

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																		
				Wymiana drzwi - klatka schodowa																		
Dane: powierzchnia drzwi $A_{drz} = 7,88 \text{ m}^2$ 2 szt (kl. schodowa) $V_{nom} = \psi = 137,2 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \psi * C_m$ (pom. nieogrzewane) $C_r = 1,2$ $C_m = 1$ $C_w = 1$ $t_{wo} = 3,6 \text{ }^\circ\text{C}$ Opis wariantów ulepszenia Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących drzwi wejściowych na drzwi ocieplone o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.																						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																		
				1	2	3																
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² K	2,6	1,3	1,2	1,1																
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	-	1,20	1,00	1,00	1,00																
	C_m	-	1,00	1,00	1,00	1,00																
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{drz} * U$	GJ/a	6,7	3,4	3,1	2,8																
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	18,4	15,3	15,3	15,3																
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	25,1	18,7	18,4	18,2																
6	$10^{-6} * A_{drz} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0004	0,0002	0,0002	0,0001																
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,000914	0,000914	0,000914	0,000914																
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0013	0,0011	0,0011	0,0011																
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_r = (Q_0 * O_{0z} - Q_1 * O_{1z}) + 12(q_{0U} * O_{0m} - q_{1U} * O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		2 586	2 600	2 615																
10	Koszt jednostkowy wymiany drzwi N_{jdrz}	zł/m ²		1 450,00	1 600,00	1 750,00																
11	Koszt wymiany drzwi N_{drz}	zł		11 426,00	12 608,00	13 790,00																
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		0,00	0,00	0,00																
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00	0,00																
14	Koszt замуrowania	zł		0,00	0,00	0,00																
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		11 426,00	12 608,00	13 790,00																
16	SPBT = $(N_{drz} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		4,42	4,85	5,27																
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi w zł/m² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych. <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie drzwi</td> <td>1 450,00</td> <td>zł/m²</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>koszt nawiewnika i montaż</td> <td>0,00</td> <td>zł/szt</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>zamurowanie otworów</td> <td>0,00</td> <td>zł/m²</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>powierzchnia do замуrowania</td> <td>0,00</td> <td>m²</td> </tr> </table>							1.	wstawienie drzwi	1 450,00	zł/m ²	2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt	3.	zamurowanie otworów	0,00	zł/m ²	4.	powierzchnia do замуrowania	0,00	m ²
1.	wstawienie drzwi	1 450,00	zł/m ²																			
2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt																			
3.	zamurowanie otworów	0,00	zł/m ²																			
4.	powierzchnia do замуrowania	0,00	m ²																			
Wybrany wariant : 1 Koszt : 11 426,00 zł SPBT= 4,42 lat																						

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																		
				Wymiana drzwi 2 - klatka schodowa																		
Dane: powierzchnia drzwi $A_{drz} = 3,12 \text{ m}^2$ 1 szt (kl. schodowa) $V_{nom} = \psi = 137,2 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \psi * C_m$ (pom. nieogrzewane) $C_r = 1,2$ $C_m = 1$ $C_w = 1$ $two = 3,6 \text{ }^\circ\text{C}$ Opis wariantów ulepszenia Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących drzwi wejściowych na drzwi ocieplone o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.																						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																		
				1	2	3																
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² K	5,1	1,3	1,2	1,1																
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji																					
	Cr	-	1,20	1,00	1,00	1,00																
	Cm	-	1,00	1,00	1,00	1,00																
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{drz} \cdot U$	GJ/a	5,2	1,3	1,2	1,1																
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	18,4	15,3	15,3	15,3																
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	23,6	16,7	16,6	16,5																
6	$10^{-6} \cdot A_{drz} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001																
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0009143	0,000914	0,00091	0,000914																
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0012	0,0010	0,0010	0,0010																
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_r = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		2 624	2 630	2 636																
10	Koszt jednostkowy wymiany drzwi N_{jdrz}	zł/m ²		1 450,00	1 600,00	1 750,00																
11	Koszt wymiany drzwi N_{drz}	zł		4524,00	4992,00	5460,00																
12	Koszt jednostkowy modernizacji wentylacji N_{jw}	zł/szt		0,00	0,00	0,00																
13	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0,00	0,00	0,00																
14	Koszt zamurowania	zł		0,00	0,00	0,00																
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		4524,00	4992,00	5460,00																
16	SPBT = $(N_{drz} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		1,72	1,90	2,07																
Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi w zł/m² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych. <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie drzwi</td> <td>1 450,00</td> <td>zł/m²</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>koszt nawiewnika i montaż</td> <td>0,00</td> <td>zł/szt</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>zamurowanie otworów</td> <td>0,00</td> <td>zł/m²</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>powierzchnia do zamurowania</td> <td>0,00</td> <td>m²</td> </tr> </table>							1.	wstawienie drzwi	1 450,00	zł/m ²	2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt	3.	zamurowanie otworów	0,00	zł/m ²	4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²
1.	wstawienie drzwi	1 450,00	zł/m ²																			
2.	koszt nawiewnika i montaż	0,00	zł/szt																			
3.	zamurowanie otworów	0,00	zł/m ²																			
4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²																			
Wybrany wariant :				1	Koszt :	4524,00 zł																
				SPBT=	1,72 lat																	

Zestawienie optymalnych ulepszeń i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia	Planowane koszty robót brutto N [zł]	SPBT [lata]
1	2	3	4
1	Ocieplenie podcienia styropianem ekstrudowanym	384,00	0,15
2	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 2 szt	2 575,50	0,98
3	Wymiana starych okien na nowe PVC z wymianą parapetów zewnętrznych na strychu - 3 szt	3 570,00	1,33
4	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 2 drewnianych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 1 szt	4 524,00	1,72
5	Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry wełną mineralną	10 041,75	3,24
6	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 PCV nieocieplonych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 2 szt	11 426,00	4,42
7	Wymiana starych okien na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy i wymianą parapetów zewnętrznych na klatce schodowej - 9 szt	13 506,00	4,70
8	Ocieplenie stropu piwnic od spodu metodą natrysku	34 276,82	7,35
9	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	76 596,08	14,14
10	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	284 933,93	17,04
<u>Uwaga :</u>			

7.3. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane: $Q_{0co} = 847,25$ GJ/a $w_{t0} = 1$ $w_{d0} = 1$ $\eta_0 = 0,688$

Przewiduje się następujące ulepszenia termomodernizacyjne poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do aktualnych wymagań technicznych:

Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania części mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań (piece kaflowe) i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, podłączona do węzła ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja indywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. W węźle montaż inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany wartości sprawności składowych systemu grzewczego związane z wprowadzeniem proponowanych ulepszeń termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis	Wartości sprawności	
		przed	po
1	rodzaj systemu zasilania	indywidualne i centralny	centralny z m.s.c.
2	wytwarzanie ciepła	$\eta_g = 0,87$	$\eta_g = 0,91$
3	przesyłanie ciepła	$\eta_d = 0,93$	$\eta_d = 0,96$
4	regulacja i wykorzystanie	$\eta_e = 0,84$	$\eta_e = 0,93$
5	akumulacja ciepła	$\eta_s = 1,00$	$\eta_s = 1,00$
6	sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_{tot} = 0,688$	$\eta_{tot} = 0,812$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
8	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,00$	$w_d = 0,95$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Sprawność całkowita systemu grzewczego η_{tot}	-	0,688	0,812
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00
3	Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów w_d	-	1,00	0,95
4	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rco}	zł/a		29231,17
5	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł		45 000,00
6	SPBT	lata		1,54

Koszty na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych.

		szt.	cena	koszt
1.	Modernizacja węzła cieplnego na cele c.o.	1	5 000	5 000,00
2.	Demontaż istniejących i montaż nowej wysokosprawnej instalacji c.o. j.w. - koszty kwalifikowane			40 000,00
razem:				45 000,00

Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach	Przedsięwzięcie
	oświetlenie

Zakres modernizacji oświetlenia:

Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED - 30 szt) na częściach wspólnych (klatka schodowa, strych, piwnice)

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Oświetlenie pomieszczeń całkowita moc zainstalowana	kW	1,800	0,210
2	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia	h	2200	2200
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	3 960,0	462,0
4	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	GJ	14,26	1,66
5	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	zł/rok	2 368,48	276,32
6	Roczna oszczędność energii	kWh		3 498
7	Roczna oszczędność energii	GJ		12,59
8	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rok}	zł/rok		2 092,15
9	Cena usprawnienia / wymiana opraw N_u	zł		9 000,00
10	$SPBT = N_u / \Delta Q_{rok}$	lata		32,57

Podstawa przyjętych wartości N_u

Przyjęto koszty modernizacji oświetlenia na podstawie ofert miejscowych firm wykonawczych.

Przyjęto jednostkowy koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia: 0,5981 zł/kWh

Obliczenie energii elektrycznej pomocniczej

dla stanu istniejącego:	$E_{el.pom.} =$	0,00 kWh/rok	$q_{el.pom.} =$	0,000 kW
dla stanu po termomodernizacji:	$E_{el.pom.} =$	0,00 kWh/rok	$q_{el.pom.} =$	0,000 kW

Wybrany wariant :	1	Koszt :	9 000,00 zł	SPBT=	32,57	lat
-------------------	---	---------	-------------	-------	-------	-----

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia

W tabeli poniżej zastosowano następujące skrótowe określenia ulepszeń:

określenie skrótowe	zakres ulepszenia
- Instalacja c.o.	Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania części mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań (piece kaflowe) i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, podłączona do węzła ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja indywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. W węźle montaż inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.
- Ściany zewnętrzne 1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokra") wraz z robotami towarzyszącymi
- Ściany zewnętrzne 2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokra") wraz z robotami towarzyszącymi
- Podcień	Ocieplenie podcienia styropianem ekstrudowanym
- Strop nad piwnicami	Ocieplenie stropu piwnic od spodu metodą natrysku
- Strop pod strychem 1	Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry wełną mineralną
- Okna - klatka	Wymiana starych okien na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy i wymianą parapetów zewnętrznych na klatce schodowej - 9 szt
- Okna - strych	Wymiana starych okien na nowe PVC z wymianą parapetów zewnętrznych na strychu - 3 szt
- Okna - piwnice	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 2 szt
- Drzwi 1 - klatka	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 PCV nieocieplonych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 2 szt
- Drzwi 2 - klatka	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 2 drewnianych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 1 szt

Do analizy przyjęto następujące warianty ulepszeń:

[illegible]

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Ogrzewanie budynku							Ciepła woda			Razem c.o. + c.w.			Oszczędn.	Koszt
	Q_{CO}	q_{CO}	η_{tot}	W_t	W_d	$Q_{CO} * W_d * W_t$	O_{rcw}	Q_{CW}	q_{CW}	O_{rcw}	Q	q	O_r	ΔO_r	N
	GJ/rok	kW	-	-	-	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	GJ/rok	kW	zł/rok	zł/rok	zł
1	479,43	61,51	0,812	1,00	0,95	560,60	36 271,19	146,06	7,40	21 165,17	706,66	68,91	57 436,36	29 231,17	495 075,08
2	744,43	87,78	0,812	1,00	0,95	870,47	55 237,75	146,06	7,40	21 165,17	1016,53	95,18	76 402,92	10 264,60	210 141,15
3	806,13	93,84	0,812	1,00	0,95	942,61	59 646,19	146,06	7,40	21 165,17	1088,68	101,25	80 811,36	5 856,17	133 545,07
4	829,32	95,30	0,812	1,00	0,95	969,73	61 188,58	146,06	7,40	21 165,17	1115,79	102,71	82 353,75	4 313,78	99 268,25
5	832,29	95,60	0,812	1,00	0,95	973,20	61 400,95	146,06	7,40	21 165,17	1119,26	103,00	82 566,11	4 101,41	85 762,25
6	833,57	95,71	0,812	1,00	0,95	974,70	61 490,19	146,06	7,40	21 165,17	1120,76	103,11	82 655,36	4 012,17	74 336,25
7	843,96	102,62	0,812	1,00	0,95	986,85	63 057,97	146,06	7,40	21 165,17	1132,91	110,02	84 223,14	2 444,38	64 294,50
8	845,51	96,90	0,812	1,00	0,95	988,66	62 346,62	146,06	7,40	21 165,17	1134,72	104,31	83 511,79	3 155,74	59 770,50
9	845,56	96,91	0,812	1,00	0,95	988,72	62 350,62	146,06	7,40	21 165,17	1134,78	104,31	83 515,79	3 151,73	56 200,50
10	846,36	97,03	0,812	1,00	0,95	989,65	62 413,02	146,06	7,40	21 165,17	1135,72	104,43	83 578,19	3 089,34	53 625,00
11	847,25	97,12	0,812	1,00	0,95	990,69	62 476,68	146,06	7,40	21 165,17	1136,76	104,52	83 641,85	3 025,67	53 241,00
stan istn.	847,25	97,12	0,688	1,00	1,00	1231,91	65 502,36	146,06	7,40	21 165,17	1377,97	104,52	86 667,52		8 241,00

 - koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Nr war.	Planowane koszty całkowite N [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii ΔOr [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) $[(Q_0 - Q_1)/Q_0] * 100\%$ [%]
1	2	3	4
1	495 075,08	29 231,17	48,72
2	210 141,15	10 264,60	26,23
3	133 545,07	5 856,17	20,99
4	99 268,25	4 313,78	19,03
5	85 762,25	4 101,41	18,77
6	74 336,25	4 012,17	18,67
7	64 294,50	2 444,38	17,78
8	59 770,50	3 155,74	17,65
9	56 200,50	3 151,73	17,72
10	53 625,00	3 089,34	17,65
11	53 241,00	3 025,67	17,58
Warunek ustawy: zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię co najmniej o:			25,0

Najbardziej optymalny wariant nr:

1**7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Na podstawie dokonanej analizy techniczno-ekonomicznej oraz wytycznych i wskazówek Inwestora, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku przyjęto **wariant nr:**

1

obejmujący działania:

- 1 Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekka mokra") wraz z robotami towarzyszącymi
- 2 Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekka mokra") wraz z robotami towarzyszącymi
- 3 Ocieplenie podcienia styropianem ekstrudowanym
- 4 Ocieplenie stropu piwnic od spodu metodą natrysku
- 5 Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry wełną mineralną
- 6 Wymiana starych okien na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy i wymianą parapetów zewnętrznych na klatce schodowej - 9 szt
- 7 Wymiana starych okien na nowe PVC z wymianą parapetów zewnętrznych na strychu - 3 szt
- 8 Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 2 szt
- 9 Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 PCV nieocieplonych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 2 szt
- 10 Wymiana starych drzwi zewnętrznych 2 drewnianych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 1 szt
- 11 Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania części mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań (piece kaflowe) i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, podłączona do węzła ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja indywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. W węźle montaż inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawy podanej w pkt. 7.4.3.:

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawy i warunki programu RPO:

- zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię wynienie: **48,72** % , czyli powyżej - **25,0** %

8. Opis optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji**8.1. Opis robót**

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w pkt. 7.4.4. , po uwzględnieniu środków własnych Inwestora ujętych w pkt. 3.5. należy wykonać następujące ulepszenia (**wariant nr 1**):

l.p.	zakres ulepszeń	ilość	lambda	U ₁	grubość	cena jedn.	koszt
		m ²	W/mK	W/m ² K	m	zł/m ²	zł
1	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	186,82	0,032	0,190	0,14	410,00	76 596,08
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	694,96	0,032	0,197	0,14	410,00	284 933,93
3	Ocieplenie podcienia styropianem ekstrudowanym	2,40	0,032	0,141	0,20	160,00	384,00
4	Ocieplenie stropu piwnic od spodu metodą natrysku	204,76	0,034	0,236	0,11	167,40	34 276,82
5	Ocieplenie stropu poddasza 1 - strychu od góry wełną mineralną	44,63	0,035	0,149	0,20	225,00	10 041,75
6	Wymiana starych okien na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy i wymianą parapetów zewnętrznych na klatce schodowej - 9 szt	15,36	-	1,3	-	879,30	13 506,00
7	Wymiana starych okien na nowe PVC z wymianą parapetów zewnętrznych na strychu - 3 szt	4,20	-	1,3	-	850,00	3 570,00
8	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicy - 2 szt	3,03	-	1,3	-	850,00	2 575,50
9	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 1 PCV nieocieplonych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 2 szt	7,88	-	1,3	-	1450,00	11 426,00
10	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 2 drewnianych na nowe ocieplone na klatce schodowej - 1 szt	3,12	-	1,3	-	1450,00	4 524,00
11	Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania części mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań (piece kaflowe) i montaż nowej instalacji grzewczej. Nowa instalacja c.o. zaopatrzona w grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, podłączona do węzła ciepłego zasilanego w ciepło z m.s.c. Instalacja indywidualnie rozprowadzona do poszczególnych lokali z montażem indywidualnych liczników ciepła. W węźle montaż inteligentnego systemu oszczędzania energii i licznika ciepła.	-	-	-	-	-	45 000,00
oraz następujące prace:							
Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED - 30 szt) na częściach wspólnych (klatka schodowa, strych, piwnice)							9 000,00
Koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej, nadzory							8 241,00
SUMA:							504 075,08

Uwagi:

Wszystkie ww. koszty brutto z VAT.

Termomodernizacja powinna być wykonana według dokumentacji projektowo-kosztorysowej opracowanej zgodnie z niniejszym audytem.

Wyliczone efekty mogą różnić się od rzeczywistych w przypadku odmiennej eksploatacji ogrzewanych pomieszczeń od założonych.

Zalecenia dodatkowe:

Przy wymianie starych okien i drzwi zewnętrznych na nowe należy zwrócić uwagę aby były zamontowane w warstwie ocieplenia zewnętrznego (zlicowane ze ścianą).

Przy pracach dotyczących ocieplenia ścian zewnętrznych należy uwzględnić odtworzenie w identycznej formie i materiale występujących na elewacjach detali architektonicznych - zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.

9. Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji				
Lp	Dane Obiektów	Jedno- stka	Wspólnota Mieszkaniowa Nieruchomości przy ul. 5 Marca 26, 78-520 Złocieniec	
A	Charakterystyka Ogólna			
1	Adres		Złocieniec ul. 5 Marca 26	
2	Rok budowy		1909	
3	Ilość kondygnacji nad gruntem		4	
4	Powierzchnia użytkowa	m ²	823,10	
5	- w tym powierzchnia ogrzewana	m ²	823,10	
6	Kubatura obiektu	m ³	5 944,33	
7	- w tym kubatura ogrzewana	m ³	3 845,21	
B	Charakterystyka Źródła Ciepła		rodzaj nośnika energii	wsp. n.n.e.p.
1	Rodzaj źródła - obecnie		Ciepło dla części lokali dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel - 33%) i dla części lokali z m.s.c z rozdziałem na poszczególne lokale (67%). Instalacje c.o. mieszkaniowe.	1,23
2	Rodzaj paliwa obecnie		węgiel kamienny	
3	Rodzaj źródła - po modernizacji		centralny z m.s.c.	1,30
4	Rodzaj paliwa po modernizacji		węgiel kamienny	
5	Ciepła woda użytkowa obecnie		C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych i elektrycznych podgrzewaczy.	2,64
6	Ciepła woda użytkowa po modernizacji		C.w.u. przygotowywana indywidualnie z piecyków gazowych i elektrycznych podgrzewaczy.	2,64
7	Energia pomocnicza		Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej systemowej	3,00
C	Obliczeniowa moc cieplna		wartość bazowa	wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania	kW	97,12	61,51
2	Dla ciepłej wody użytkowej	kW	7,40	7,40
3	Razem dla c.o. + c.w.u.	kW	104,52	68,91
4	Planowane oszczędności mocy	%		34,1%
D	Energia cieplna		wartość bazowa	wartość docelowa
1	Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	1377,97	706,66
2	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%		48,7%
E	Energia końcowa Q _k		wartość bazowa	wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{kH}	GJ/rok	1231,91	560,60
		kWh/rok	342198	155722
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{kW}	GJ/rok	146,06	146,06
		kWh/rok	40573	40573
3	Dla oświetlenia - Q _{kL}	GJ/rok	14,26	1,66
		kWh/rok	3960	462
4	Energia pomocnicza - E _{elpom}	GJ/rok	0,94	2,09
		kWh/rok	260	580
5	Razem Q _k	GJ/rok	1393,17	710,42
		kWh/rok	382771	196295
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%		49,0%
F	Energia pierwotna Q _p		wartość bazowa	wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{pH}	GJ/rok	1522,99	735,05
		kWh/rok	423053	204180
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{pW}	GJ/rok	385,46	385,46
		kWh/rok	107072	107072
3	Dla oświetlenia - Q _{pL}	GJ/rok	42,77	4,99
		kWh/rok	11880	1386
4	Razem Q _p	GJ/rok	1951,22	1125,50
		kWh/rok	542005	312638
5	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%		42,3%
G	Energia elektryczna		wartość bazowa	wartość docelowa
1	Dla centralnego ogrzewania	MWh/rok	0,00	0,00
2	Dla ciepłej wody użytkowej	MWh/rok	32,86	32,86
3	Oświetlenie wewnętrzne	MWh/rok	3,96	0,46
4	Energia pomocnicza	MWh/rok	0,26	0,58
5	Razem energia elektryczna	MWh/rok	37,08	33,91
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%		8,6%
H	Emisje zanieczyszczeń		wartość bazowa	wartość docelowa
	- w wyniku termomodernizacji			
1	Emisja CO ₂ (z zał. Nr 8)	MgCO ₂ /rok	169,47	98,55
2	Redukcja rocznej emisji - Efekt ekologiczny	%		41,8%
	- w wyniku termomodernizacji i modernizacji oświetlenia wewn.			
1	Emisja CO ₂ (z zał. Nr 8a)	MgCO ₂ /rok	172,76	98,93
2	Redukcja rocznej emisji - Efekt ekologiczny	%		42,7%
I	OZE		wartość bazowa	wartość docelowa
1	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	MWe	0,0000	0,0000
2	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych	MWe	0,0000	0,0000
3	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWhe/rok	0,0000	0,0000
J	Koszty modernizacji (brutto z VAT)	zł	504 075,08	

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1	Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik 2	Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym
Załącznik 3	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po modernizacji
Załącznik 4	Wyniki komputerowych obliczeń zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla stanu istniejącego i po termomodernizacji wykonane przy pomocy programu OZC oraz wyliczenie energii elektrycznej pomocniczej.
Załącznik 5	Szkic budynku
Załącznik 6	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.w. (gaz ziemny).
Załącznik 6a	Obliczenie zużycia opału na potrzeby c.o. (węgiel).
Załącznik 6 b	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.w. (en. elektryczna).
Załącznik 7a	Zestawienie oprav oświetleniowych - przed modernizacją
Załącznik 7a	Zestawienie oprav oświetleniowych - po modernizacji
Załącznik 8	Obliczenie redukcji emisji CO2 - w wyniku termomodernizacji
Załącznik 8a	Obliczenie redukcji emisji CO2 - w wyniku termomodernizacji oraz modernizacji oświetlenia wewnętrznego
Załącznik 9	Wydruk programu OZC dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu
Załącznik 10	Zdjęcia budynku

Załącznik 1

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Lp.	Pomieszczenie	Ilość	Jednostkowy strumień powietrza went. wg. normy, m ³ /h	Strumień powietrza wentylacyjnego, m ³ /h
1	2	3	4	5
1	Kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową	16	70	1120
2	Łazienka (z WC lub bez)	16	50	800
	Razem mieszkania:			1 920,0
3	Piwnice	1	0,3 wym/h	104,0
4	Klatki schodowe	2	0,3 wym/h	137,2
5	Strych	1	0,5 wym/h	66,7
Ogółem strumień powietrza wentylowanego			V _o [m ³ /h]=	2 415,4
Kubatura wentylowana budynku			m ³	3019
Średnia krotność wymian powietrza wentylacyjnego			h ⁻¹	0,8
			V _{nom} = Ψ	2415,4

Załącznik 2

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

1. Średnia sezonowa sprawność wytwarzania ciepła

$$\eta_g = 0,87$$

Ciepło dla części lokali dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel - 33%) i dla części lokali z m.s.c z rozdziałem na poszczególne lokale (67%). Instalacje c.o. mieszkaniowe.

źródło:	udział:	sprawn.
piece kafl. - węgiel	33,0%	0,80
m.s.c. - węgiel	67,0%	0,91

2. Średnia sezonowa sprawność przesyłu ciepła

$$\eta_d = 0,93$$

Ogrzewania centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej
Ogrzewania mieszkaniowe

3. Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła

$$\eta_e = 0,84$$

Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem P-2K

Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej, bez automatycznej regulacji miejscowej

4. Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła

$$\eta_s = 1,00$$

System grzewczy bez zasobnika buforowego.

5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia

$$w_t = 1,00$$

6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby

$$w_d = 1,00$$

7. Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewczego

$$\eta_{tot} = 0,688$$

Załącznik 3

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym i po modernizacji**1. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.**

L.p.	Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Ciepło właściwe wody c_w	kJ/kg*K	4,19	4,19
2	Gęstość wody ρ	kg/dm ³	1	1
3	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{wi}	dm ³ /(m ² dzień)	2,00	2,00
4	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_f	m ²	823,1	823,1
5	Obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym Φ_w	°C	55	55
6	Obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem Φ_0	°C	10	10
7	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u. k_R	-	0,9	0,9
8	Czs użytkowania t_R	doba	365	365
9	Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\Phi_w - \Phi_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	28 323,2	28 323,2
10	średnia roczna sprawność wytwarzania ciepła $n_{w,g}$	-	0,87	0,87
11	średnia roczna sprawność przesyłu ciepła $n_{w,d}$	-	0,80	0,80
12	średnia roczna sprawność akumulacji ciepła $n_{w,s}$	-	1,00	1,00
13	średnia roczna sprawność sezonowa wykorzystania $n_{w,e}$	-	1,00	1,00
14	średnia roczna sprawność całkowita systemu przygotowania c.w.u. $n_{w,tot}$	-	0,698	0,698
15	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	kWh/rok	40 573,0	40 573,0
16	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	GJ/a	146,06	146,06

sprawności wytwarzania ciepła $n_{w,g}$ - dla poszczególnych źródeł ciepła:

źródło ciepła: udział: sprawność:

gaz ziemny 19,00% 0,50

en. elektryczna 81,00% 0,96

2. Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej i średniego kosztu podgrzania ciepłej wody.

L.p.	Charakterystyka systemu	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla 1 użytkownika V_{cw}	dm ³ /os*d	48	48
2	Jednostki odniesienia - liczba osób L	os	37	37
3	Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku $V_{srd}=(L \cdot V_{cw})/1000$	m ³ /d	1,776	1,776
4	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{srdh}=V_{srd}/18$	m ³ /h	0,099	0,099
5	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h=9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	3,862	3,862
6	Współczynnik korekcyjny temperatury k_t	-	1,00	1,00
7	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj}=c_w \cdot \rho \cdot (\Theta_w - \Theta_0) \cdot k_t / n_{w,tot} / 10^6$	GJ/m ³	0,270	0,270
8	Max. zapotrzebowanie mocy cieplnej na cwu $q_{cwu}^{max}=V_{srdh} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	28,59	28,59
9	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr}=q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	7,40	7,40
10	Roczne zużycie cwu $V_{cw}=V_{srd} \cdot t_{u,z} \cdot k_t$	m ³	583,416	583,416
11	Koszt przygotowanie cwu $O_{rcw}=Q_{K,w} \cdot O_z + q_{cwu} \cdot O_m \cdot 12 + Ab$	zł	21 165,17	21 165,17
12	Cena wody zimnej (brutto ze ściekami) W_z	zł/m ³	11,02	11,02
13	Koszt wody zimnej (brutto ze ściekami) $O_{rzw}=V_{cw} \cdot W_z$	zł	6 429,00	6 429,00
14	Całkowity koszt roczny cwu O_r	zł	27 594,17	27 594,17
15	Średni koszt 1 m ³ cwu O_r/V_{cw}	zł/m ³	47,30	47,30
16	Średni koszt podgrzania 1 m ³ cwu $O_r/V_{cw} - W_z$	zł/m ³	36,28	36,28

Załącznik 4

Wyniki komputerowych obliczeń zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla stanu istniejącego i po termomodernizacji wykonane przy pomocy programu OZC oraz wyliczenie energii elektrycznej pomocniczej.

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej [kW]	ciepła Q_H [GJ/rok]
1	61,508	479,430
2	87,780	744,430
3	93,843	806,130
4	95,304	829,320
5	95,597	832,290
6	95,707	833,570
7	102,622	843,960
8	96,904	845,510
9	96,912	845,560
10	97,028	846,360
11	97,116	847,250
stan istniejący	97,116	847,250

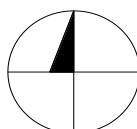
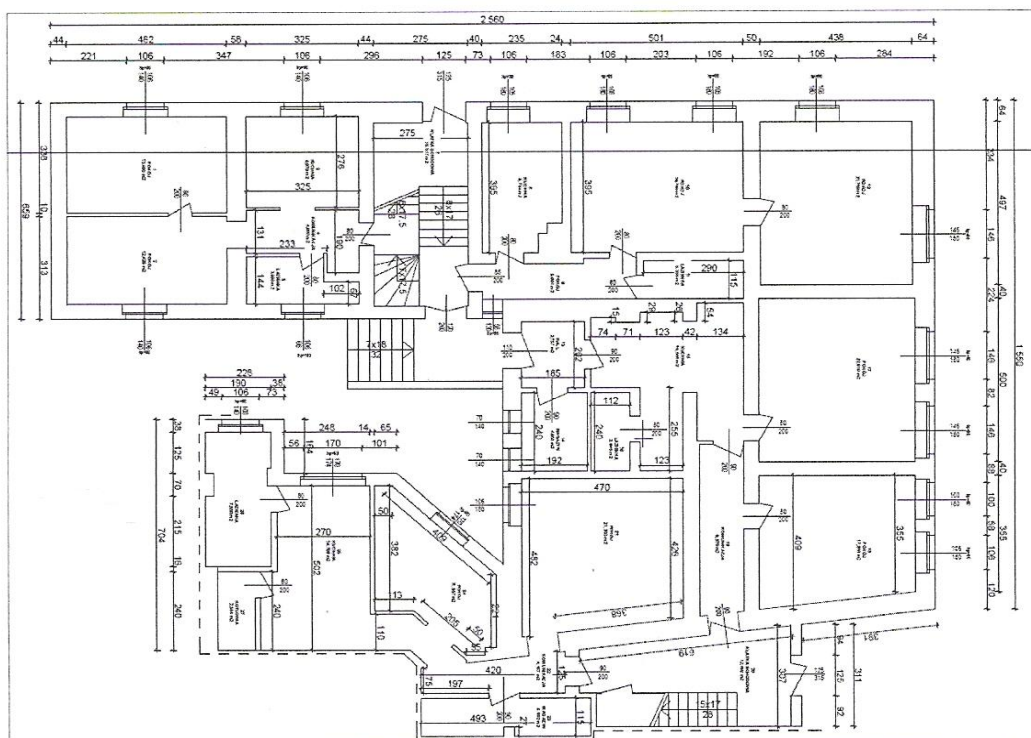
Uwaga:

Obliczeń dokonano programem Audytor OZC 6.7 Pro.

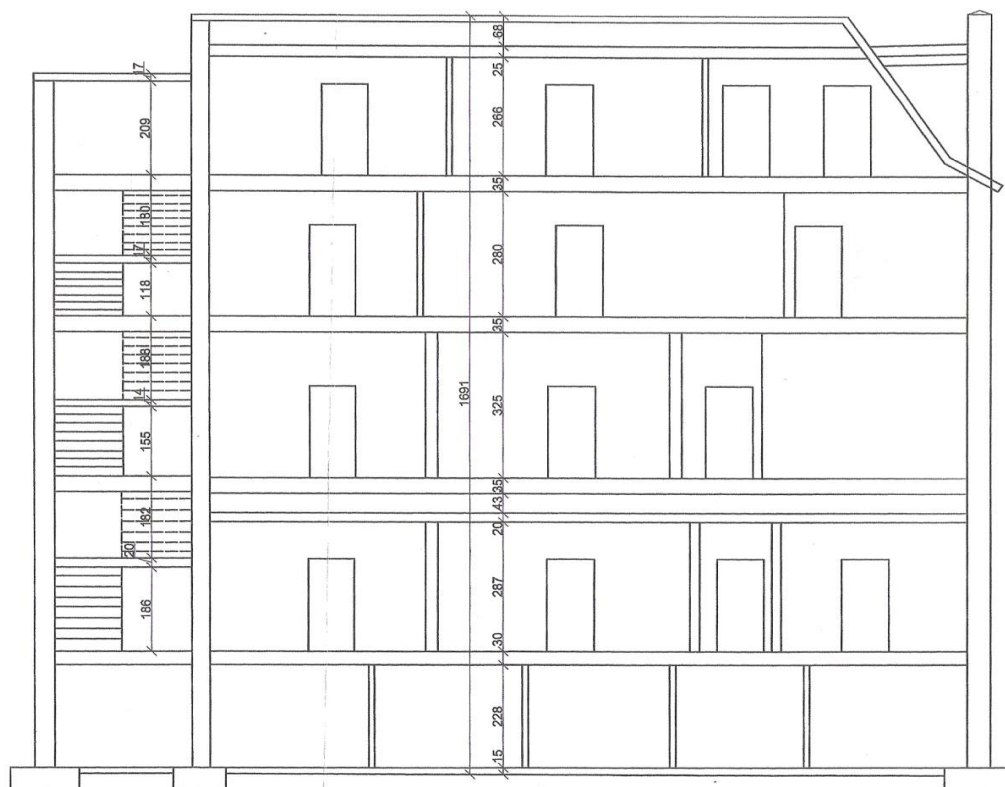
L.p.	Zapotrzebowanie	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową Q_k				
1	ogrzewanie i wentylacja	GJ/rok	1 231,91	560,60
2	ciepła woda użytkowa	GJ/rok	146,06	146,06
3	oświetlenie wewn.	GJ/rok	14,26	1,66
4	energia pomocnicza	GJ/rok	0,94	2,09
5	ogółem	GJ/rok	1 393,17	710,42

(części wspólne)

Energia elektryczna pomocnicza				
	przed	po	przed	po
	kWh/rok	kWh/rok	GJ/rok	GJ/rok
ogrzewanie	260,49	580,29	0,94	2,09
wentylacja	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepła woda	0,00	0,00	0,00	0,00
razem	260,49	580,29	0,94	2,09
razem w MWh/rok	0,26	0,58		



Przekrój budynku



Załącznik 6

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.w. (gaz ziemny).

C.W.		udział %		19,00%		udział %		19,00%	
p.g.	il. urz.: 3	opał:	gaz ziemny	W-2	gaz ziemny	W-2	gaz ziemny	W-2	W-2
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów			stan istniejący			po termomodernizacji			
1	Zużycie ciepła		27,75 GJ/a			27,75 GJ/a			
2	Moc cieplna		0,0014 MW			0,0014 MW			
3	Wartość opałowa gazu		0,03630 GJ/m ³			0,03630 GJ/m ³			
4	Zużycie gazu		765 N m ³ /a			765 N m ³ /a			
5	Współczynnik konwersji		11,344 kWh/m ³			11,344 kWh/m ³			
6	Zużycie gazu		8673 kWh/a			8673 kWh/a			
7	Opłata za pobór gazu (netto)		0,09362 zł/kWh			0,09362 zł/kWh			
8	Opłata abonamentowa (netto)		5,40 zł/szt*m-c			5,40 zł/szt*m-c			
9	Opłata przesyłowa stała (netto)		9,54 zł/szt*m-c			9,54 zł/szt*m-c			
10	Opłata przesyłowa zmienna (netto)		0,03607 zł/kWh			0,03607 zł/kWh			
11	Koszt zmienny (netto)		1 124,76 zł/rok			1 124,76 zł/rok			
12	Koszt stały (netto)		537,84 zł/rok			537,84 zł/rok			
13	Roczne koszty dostawy gazu (netto)		1 662,60 zł/rok			1 662,60 zł/rok			
14	VAT		382,40 zł/rok			382,40 zł/rok			
15	Roczne koszty dostawy gazu (brutto)		2 045,00 zł/rok			2 045,00 zł/rok			
16	Opłata zmienna przeliczona (brutto)		49,85 zł/GJ			49,85 zł/GJ			
17	Opłata stała przeliczona (brutto)		0,00 zł/MW/m-c			0,00 zł/MW/m-c			
18	Opłata abonamentowa (brutto)		55,13 zł/m-c			55,13 zł/m-c			

Załącznik 6a

Obliczenie zużycia opału na potrzeby c.o. (węgiel).

c.o.		udział %	33,00%	udział %	0,00%
piec kaf.	ilość urz.: 5	opał:	węgiel kam.	węgiel kam.	
Obliczenie rocznego zużycia opału i kosztów		stan istniejący	po termomodernizacji		
1	Zużycie ciepła	406,53 GJ/a	0,00 GJ/a		
2	Moc cieplna	0,0320 MW	0,0000 MW		
3	Wartość opałowa	0,02267 GJ/kg	0,02267 GJ/kg		
4	Zużycie opału	17933 kg/a	0 kg/a		
5	Cena jednostkowa opału	0,60 zł/kg	zł/kg		
6	Koszt zmienny	10759,53 zł/rok	zł/rok		
7	Koszt stały	1200,00 zł/rok	zł/rok		
8	Roczne koszty netto	11959,53 zł/rok	zł/rok		
9	VAT 23%	2750,69 zł/rok	zł/rok		
10	Roczne koszty brutto	14710,22 zł/rok	zł/rok		
11	Opłata zmienna przeliczona	32,55 zł/GJ	zł/GJ		
12	Opłata stała przeliczona	0,00 zł/MW/m-c	zł/MW/m-c		
13	Opłata abonamentowa	615,00 zł/m-c	zł/m-c		

c.o.		udział %	67,00%	udział %	100,00%
m.s.c	ilość urz.: 1	opał:	ciepłownia - węgiel kam.	ciepłownia - węgiel kam.	
Obliczenie rocznego zużycia opału i kosztów		stan istniejący	po termomodernizacji		
1	Zużycie ciepła	825,38 GJ/a	560,60 GJ/a		
2	Moc cieplna	0,0651 MW	0,0615 MW		
3	Wartość opałowa	0,02177 GJ/kg	0,02177 GJ/kg		
4	Zużycie opału	37914 kg/a	25751 kg/a		
5	Cena jednostkowa opału	zł/kg	zł/kg		
6	Koszt zmienny	zł/rok	zł/rok		
7	Koszt stały	zł/rok	zł/rok		
8	Roczne koszty netto	zł/rok	zł/rok		
9	VAT 23%	zł/rok	zł/rok		
10	Roczne koszty brutto	zł/rok	zł/rok		
11	Opłata zmienna przeliczona	zł/GJ	zł/GJ		
12	Opłata stała przeliczona	zł/MW/m-c	zł/MW/m-c		
13	Opłata abonamentowa	zł/m-c	zł/m-c		

Załącznik 6 b

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.w. (en. elektryczna).

c.w.		udział %		udział %	
tema el.	ilość urz.: 13	źródło energii: en. elektryczna		en. elektryczna	
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów		stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Moc urządzenia elektrycznego	3,25 kW		3,25 kW	
2	Zużycie ciepła	118,31 GJ/a		118,31 GJ/a	
3	Cena jednostkowa zmienna (brutto)	0,5981 zł/kWh		0,5981 zł/kWh	
4	Cena jednostkowa stała (brutto)	0,0000 zł/m-c		0,0000 zł/m-c	
5	Cena za abonament (brutto)	0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	
6	Koszt zmienny (brutto)	19656,02 zł/rok		19656,02 zł/rok	
7	Koszt stały (brutto)	0,00 zł/rok		0,00 zł/rok	
8	Roczne koszty (brutto)	19656,02 zł/rok		19656,02 zł/rok	
9	Opłata zmienna przeliczona na m-c (brutto)	166,14 zł/GJ		166,14 zł/GJ	
10	Opłata stała przeliczona na m-c (brutto)	0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c	
11	Opłata abonamentowa na m-c (brutto)	0,00 zł/m-c		0,00 zł/m-c	

Uwaga: koszt opłaty abonamentowej i stałej - pominięto

Załącznik 7

Zestawienie oprav oświetleniowych - przed modernizacją

L.p.	Rodzaj oprawy	Ilość [sztuk]	Moc źródła [W]	Ilość w oprawie [szt]	Moc nominalna oprawy [W]	Razem moc [W]
1	żarowa	30	60	1	60	1800
2					0	0
3					0	0
4					0	0
5					0	0
6					0	0
7					0	0
8					0	0
9					0	0
10					0	0
11					0	0
12					0	0
13					0	0
14					0	0
15					0	0
16					0	0
17					0	0
18					0	0
19					0	0
20					0	0
21					0	0
22					0	0
23					0	0
24					0	0
25					0	0
26					0	0
27					0	0
28					0	0
29					0	0
30					0	0
31					0	0
32					0	0
33					0	0
34					0	0
35					0	0
36					0	0
37					0	0
38					0	0
39					0	0
40					0	0
Razem:		30				1 800

Załącznik 7a

Zestawienie oprav oświetleniowych - po modernizacji

L.p.	Rodzaj oprawy	Ilość [sztuk]	Moc źródła [W]	Ilość w oprawie [szt]	Moc nominalna oprawy [W]	Razem moc [W]
1	LED	30	7	1	7	210
2					0	0
3					0	0
4					0	0
5					0	0
6					0	0
7					0	0
8					0	0
9					0	0
10					0	0
11					0	0
12					0	0
13					0	0
14					0	0
15					0	0
16					0	0
17					0	0
18					0	0
19					0	0
20					0	0
21					0	0
22					0	0
23					0	0
24					0	0
25					0	0
26					0	0
27					0	0
28					0	0
29					0	0
30					0	0
31					0	0
32					0	0
33					0	0
34					0	0
35					0	0
36					0	0
37					0	0
38					0	0
39					0	0
40					0	0
Razem:		30				210

Załącznik 8

Obliczenie redukcji emisji CO₂ - w wyniku termomodernizacji

Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
			Zapotrzebowanie na energię kończącą (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7	8
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)		77,400	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)		56,100	27,75	1,56	27,75	1,56	0,00
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)		63,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)		94,720	406,53	38,51	0,00	0,00	38,51
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)		104,120	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa (podawać w GJ/rok)							
Inny (podać jaki) -		0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni (podawać w GJ/rok)	1,30	94,930	825,38	101,86	560,60	69,18	32,68
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę (podawać w GJ/rok)	0,20						
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni (podawać w GJ/rok)	0,80	92,300		0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) (podawać w GJ/rok)	0,15						
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)		0,8315	33,12	27,54	33,44	27,81	-0,27
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)		0,8315	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUMA				169,47		98,55	70,92
			PROCENT REDUKCJI EMISJI		41,8%		

Uwagi:

Obliczenie redukcji emisji CO₂ dokonano w oparciu o wskaźniki emisji CO₂ w roku 2014 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za rok 2017 wg. KOBIZE. Dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego zastosowano aktualny wskaźnik emisji - 0,8315 Mg CO₂/MWh (KOBIZE).

Załącznik 8a

Obliczenie redukcji emisji CO₂ - w wyniku termomodernizacji oraz modernizacji oświetlenia wewnętrznego

Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
			Zapotrzebowanie na energię kończącą (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
1	2	3	4	5	6	7	8
Olej opałowy (podawać w GJ/rok)		77,400	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok)		56,100	27,75	1,56	27,75	1,56	0,00
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)		63,100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)		94,720	406,53	38,51	0,00	0,00	38,51
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)		104,120	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa (podawać w GJ/rok)							
Inny (podać jaki) -		0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni (podawać w GJ/rok)	1,30	94,930	825,38	101,86	560,60	69,18	32,68
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę (podawać w GJ/rok)	0,20						
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni (podawać w GJ/rok)	0,80	92,300		0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) (podawać w GJ/rok)	0,15						
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)		0,8315	37,08	30,84	33,91	28,19	2,64
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków (podawać w MWh/rok)		0,8315	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SUMA				172,76		98,93	73,83
			PROCENT REDUKCJI EMISJI		42,7%		

Uwagi:

Obliczenie redukcji emisji CO₂ dokonano w oparciu o wskaźniki emisji CO₂ w roku 2014 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za rok 2017 wg. KOBIZE. Dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego zastosowano aktualny wskaźnik emisji - 0,8315 Mg CO₂/MWh (KOBIZE).

ZDJĘCIA BUDYNKU

