



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:

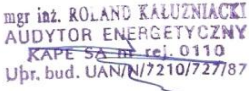
Budynek mieszkalny

ul. Winniczna 18

78-400 Szczecinek

Inwestor:

Miasto Szczecinek, Plac Wolności 13, 78-400 Szczecinek

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny		1.2 Rok budowy
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL) (w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Szczecinek, Plac Wolności 13, 78-400 Szczecinek	1.4 Adres budynku	ul. Winniczna 18
			kod: 78-400 miejscowość: Szczecinek
			powiat: szczecinecki
			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: 14 listopad 2016 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.	29
9	Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji	str.	30
10	Załączniki do audytu energetycznego	str.	31

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]	1 004,67	1004,67	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	288,44	288,44	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	288,44	288,44	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali usługowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00	
7.	Liczba lokali	5	5	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	14	14	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualny	indywidualny	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	indywidualny	indywidualny	
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,89	0,89	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]				
1.	Ściany zewnętrzne 1	1,404	0,197	
	Ściany zewnętrzne 2	1,840	0,203	
	Ściany wewnętrzne 1	1,790	1,790	
	Ściany wewnętrzne 2	2,332	2,332	
	Ściany wewnętrzne 3	1,452	0,262	
	Ściany zewnętrzne piwnic nad gruntem	0,602	0,189	
	Ściany zewnętrzne piwnic pod gruntem	0,602	0,240	
	2.	Dach D1	0,772	0,145
Dach D3		4,245	4,245	
Strop poddasza		0,969	0,148	
3.	Strop piwnicy	0,999	0,236	
	Podłoga na gruncie w pom. ogrzewanych	0,492	0,278	
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,3 / 3,0 / 5,0	0,9 / 1,3	
6.	Drzwi zewnętrzne / bramy	2,6 / 5,1	1,3 / 2,6	
7.	Inne	--	--	
3. Sprawności składowe systemu grzewczego				
1.	Sprawność wytwarzania	0,80	0,91	
2.	Sprawność przesyłania	1,00	0,90	
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,88	
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00	
5.	Uwzględnienie przerwy 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	0,84	0,84	
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/kanały	okna/kanały	
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	670	670	
4.	Liczba wymian [l/h]	0,80	0,80	
6. Charakterystyka energetyczna budynku				
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	35,59	14,33	
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	2,90	2,90	
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	326,27	109,61	
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	529,66	144,48	
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu [GJ/rok]	53,02	53,02	
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]	-	-	
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ² rok]	314,21	105,56	
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ² rok]	510,08	139,14	
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ³ rok]	146,44	39,95	
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]	32,64	50,89	
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	0,00	8693,79	
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m3]	45,96	45,96	
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/m2 m-c]	6,06	2,56	
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	307,50	0,00	
7.	Inne - cena za 1 GJ na przygotowanie c.w. [zł/GJ]	140,36	140,36	
8.	Inne - opłata abonamentowa dla c.w. [zł]	12,92	12,92	
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Planowane koszty całkowite [zł]		338 474,12	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	66,10
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		12 131,55		

Cel audytu energetycznego

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

mieszkalnym, w miejscowości **Szczecinek**, **ul. Winniczna 18**

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

październik 2016 r.

3.3. Osoby udzielające informacji

Elżbieta Obara

Zakład Gospodarki Mieszkaniowej Towarzystwo Budownictwa Społecznego Spółka z o.o., 78-400 Szczecinek ul. Cieślaka 6B

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

1. Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
2. Wykorzystanie pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących ulepszeń:
ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie ściany wewnętrznej pomiędzy piwnicami a mieszkaniem, ocieplenie dachu nad mieszkaniami, ocieplenie stropu pod strychem i nad piwnicami, ocieplenie podłogi na gruncie w pom. ogrz., wymiana starych okien drewnianych w lokalach, na strychu i w piwnicach, wymiana drzwi zewnętrznych do piwnic. Modernizacja instalacji c.o. - likwidacja istniejących indywidualnych ogrzewań oraz montaż instalacji c.o. podłączonej do m.s.c. Wymiana istniejącego oświetlenia na energooszczędne w pomieszczeniach wspólnych.

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.**4.1. Ogólne dane o budynku.**

Nazwa obiektu		budynek mieszkalny			
Własność budynku		Miasto Szczecinek			
Miejscowość, osiedle		78-400 Szczecinek			
Adres		ul. Winniczna 18			
Rok budowy		1918	Rok zasiedlenia		1918
Technologia budynku		tradycyjna			
1	Powierzchnia zabudowana [m ²]	178,03	11	Liczba klatek schodowych	1
2	Kubatura budynku [m ³]	1 672,80	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, loggii i galerii [m ³]	1 004,67	13	Wysokość lokali w świetle (średnia) [m]	2,58
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań ogrzewana [m ²]	288,44	14	Liczba mieszkańców	14
5	Powierzchnia korytarzy i klatek schodowych ogrzewanych [m ²]	0,00	15	Liczba lokali mieszkalnych	5
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	0,00	16	Liczba lokali użytkowych	0
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²]	0,00	17	Budynek podpiwniczony	częściowo
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m ²]	0,00			
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [4+5+6+7+8] [m ²]	288,44			
10	Powierzchnia netto budynku [m ²]	288,44			

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Technologia

Budynek o 4 kondygnacjach nadziemnych (w tym poddasze i część podpiwniczona), z częściowym podpiwniczeniem (oficyna - niepodpiwniczona), zbudowany w technologii tradycyjnej.

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne nr 1: mur z cegły pełnej gr. 38 cm, z obu stron tynkiem cementowo-wapiennym.

Ściany zewnętrzne nr 2 (poddasze - strych): mur z cegły pełnej gr. 25 cm, z obu stron tynkiem cementowo-wapiennym.

Ściany piwnic

Ściany zewn. piwnic: mur z cegły ceramicznej pełnej gr. 51 cm, z obu stron tynkiem cementowo-wapiennym.

Dach / stropodach

Dach 1 (nad lokalami): ocieplony, o konstrukcji drewnianej, pokryty papą.

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

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 lokalach - $U_{sr.} = 1,3$ i $3,0$ W/(m².K), na klatce schodowej - $U_{sr.} = 1,3$ W/(m².K), Okna pojedynczo szklone: strych i piwnice - stare drewniane - $U = 5,0$ W/(m².K)

Drzwi zewnętrzne

Drzwi zewnętrzne na klatce schodowej: 1 szt - drewniane - $U = 2,6$ W/(m².K). Drzwi zewnętrzne do piwnic: 1 szt - drewniane - $U = 2,6$ W/(m².K). Drzwi zewnętrzne do mieszkań: 1 szt - $2,6$ 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	N-S-W-E	338,46	328,60	1,404	28,50	1,3		
						8,40	3,0	4,68	2,6
	razem:		338,46	328,60		36,90		4,68	
2	Ściana zewnętrzna 2	N-S-W-E	67,06	65,11	1,840	3,20	5,0		
	razem:		67,06	65,11		3,20		0,00	
3	Ściana wewn. 1 kl.sch. / l.m.			121,55	1,790			10,80	3,0
4	Ściana wewn. 2 strych / kl.sch.			12,18	2,332			1,80	3,0
5	Ściana wewn. 3 piwnice / l.m.		24,91	30,18	1,452				
6	Strop pod strychem 1		141,81	159,35	0,969				
7	Dach D1		21,75	19,77	0,772				
8	Dach D3			164,64	4,245				
9	Strop nad piwnicą		66,38	81,54	0,999				
10	Ściana zewnętrzna piwnic nad gruntem	N-S-W-E	48,82	47,86	1,104	3,20	5,0	2,40	5,1
	razem:		48,82	47,86		3,20		2,40	
11	Ściana zewnętrzna piwnicy przy gruncie		56,81	56,81	0,602				
12	Podłoga na gruncie w pom. ogrz.		68,22	90,37	0,492				

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	q_{co} [kW] 35,586
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	q_{cwu}^{sr} [kW] 2,901
3.	Zamówiona moc cieplna dla (c.o.+ c.w.u.)	q [kW] 38,487
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H [GJ/rok] 326,27
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_s [GJ/rok] 529,66
6.	Taryfa opłat (z VAT) - przeliczona	
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW 0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ 32,64
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł 307,50

4.4. Charakterystyka systemu grzewczego

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel). Instalacje c.o. mieszkaniowe.
2.	Parametry pracy instalacji	-
3.	Przewody w instalacji	Brak przewodów
4.	Rodzaje grzejników	piece kaflowe
5.	Oslonięcie grzejników	nie
6.	Zawory termostatyczne	nie
7.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
8.	Modernizacja systemu grzewczego po 1985 roku	nie wykonano
	zakres modernizacji:	0

Lp.	Opis	Wartości współczynników sprawności
1.	Wytwarzanie ciepła	η_g 0,80
2.	Przesyłanie ciepła	η_d 1,00
3.	Regulacja i wykorzystanie	η_e 0,77
4.	Akumulacja ciepła	η_s 1,00
5.	Sprawność całkowita systemu grzewczego	η_{tot} 0,62
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t 1,00
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d 1,00

4.5. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowywana indywidualnie z elektrycznych podgrzewaczy i kuchenek węglowych
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

4.6. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku

W budynku nie ma kotłowni ani węzła ciepła.

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji.

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj i typ wentylacji	naturalna grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	1083

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

5.2. System grzewczy

Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel). Instalacje c.o. mieszkaniowe.

Parametry wody instalacyjnej wewnętrznej instalacji c.o.: -

Brak przewodów

Jako elementy grzejne są piece kaflowe.

Na podstawie obliczeń moc cieplna systemu grzewczego dla budynku wynosi: **35,59 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 elektrycznych podgrzewaczy i kuchenek węglowych

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

Max. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: **14,20 kW**.

Śr. moc cieplna obliczeniowa na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej wynosi: **2,90 kW**.

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy		
1	Przegrody zewnętrzne			
	Przegrody zewnętrzne mają zbyt wysokie wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m ² K] i oporów R [m ² K/W]:		Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła U _{min} zgodnie z WT 2021	
		U	R	U _{min} R _{max} Czy wymaga docieplenia?
	Ściany zewnętrzne 1	1,404	0,712	0,20 5,000 TAK
	Ściany zewnętrzne 2	1,840	0,543	0,90 1,111 TAK
	Ściany zewnętrzne piwnic nad grun	1,104	0,906	0,20 5,000 TAK
	Ściany zewnętrzne piwnic pod grun	0,602	1,661	0,25 4,000 TAK
	Ściana wewn. 3 piwnice / l.m.	1,452	0,689	0,30 3,333 TAK
	Dach D1	0,772	1,295	0,15 6,667 TAK
	Strop poddasza	0,969	1,032	0,15 6,667 TAK
Strop piwnicy	0,999	1,001	0,25 4,000 TAK	
Podłoga na gruncie w pom. ogrzew	0,330	3,030	0,30 3,333 TAK	
		Uwagi:		
2	Okna i drzwi			
	Okna podwójnie szklone: w lokalach - U _{śr.} = 1,3 i 3,0 W/(m ² .K), na klatce schodowej - U _{śr.} = 1,3 W/(m ² .K), Okna pojedynczo szklone: strych i piwnice - stare drewniane - U = 5,0 W/(m ² .K) Drzwi zewnętrzne na klatce schodowej: 1 szt - drewniane - U = 2,6 W/(m ² .K). Drzwi zewnętrzne do piwnic: 1 szt - drewniane - U = 2,6 W/(m ² .K). Drzwi zewnętrzne do mieszkań: 1 szt - 2,6 W/(m ² .K).		Możliwa jest wymiana starych okien w pom. ogrzewanych na bardziej szczelne o współczynniku U zgodnie z WT 2021 nie większym niż 0,9 W/(m ² *K) (ti>16°C) lub 1,4 W/(m ² *K) (ti<16°C) i dla okien połaciowych nie większym niż 1,1 W/(m ² *K) (ti>16°C) lub 1,4 W/(m ² *K) (ti<16°C) oraz drzwi zewnętrznych wejściowych o współczynniku U nie większym niż 1,3 W/(m ² *K) (w pom. ogrzewanych). Wg. WT 2021 - nowe okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pom. nieogrzewanych - bez wymagań. Rozpatruje się wymianę starych okien w częściach wspólnych t.j.: piwnice, strych, wymianę drzwi zewnętrznych do piwnic oraz starych okien w lokalach mieszkalnych.	
3	Wentylacja			
	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		Nie rozpatruje się modernizacji.	
4	System zaopatrzenia w c.w.u.			
	C.w.u. przygotowywana indywidualnie z elektrycznych podgrzewaczy i kuchenek węglowych System nie jest wyposażony w wodomierze indywidualne. Przewody z rur stalowych. Stan przewodów - dobry, stan izolacji termicznej: dobry.		Nie rozpatruje się modernizacji.	
5	System grzewczy			
	Ogrzewania mieszkaniowe za pomocą piecy kaflowych o średnich sprawnościach Jako elementy grzejne są piece kaflowe. Brak przewodów		Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań 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. Montaż węzła ciepłego w budynku. Wykonanie przyłącza z rur preizolowanych z istniejącej sieci cieplnej do węzła ciepłego.	

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 ściany wewnętrzne	Ocieplenie ścian wewnętrznych - mieszkania / piwnice styropianem
3	j.w. lecz przez dach	Ocieplenie dachu nad mieszkaniami styropianem z wykonaniem nowego pokrycia
4	j.w. lecz przez strop nad piwnicami	Ocieplenie stropu nad piwnicami metodą natryskową
5	j.w. lecz przez strop pod strychem	Ocieplenie stropu pod strychem 1 wełną mineralną
6	j.w. lecz przez podłogę na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	Ocieplenie podłogi na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych
7	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie nadmiaru powietrza wentylacyjnego	Wymiana starych okien drewnianych na PCV w lokalach, na strychu i w piwnicach
8	j.w. lecz przez drzwi zewnętrzne	Wymiana starych drzwi zewnętrznych na nowe ocieplone do piwnic
9	Podwyższenie sprawności systemu grzewczego	Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań 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. Montaż węzła ciepłego w budynku. Wykonanie przyłącza z rur preizolowanych z istniejącej sieci ciepłej do węzła ciepłego.
10	Wymiana istniejącego oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne	Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED) na częściach wspólnych (klatka schodowa, strych, piwnice - 7 pkt)
11	Montaż paneli fotowoltaicznych	Montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku 11 szt, o pow. 18,7 m ² , o mocy 2,97 kWp, które będą zasilac w en. elektryczną instalację w budynku
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 ścian zewnętrznych piwnic ogrz. nad gruntem styropianem ekstrudowanym wraz z wykonaniem izolacji p.wilgociowych poziomych
		Ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie styropianem ekstrudowanym + wykonanie izolacji p.wilgociowej pionowej
		Ocieplenie ścian wewnętrznych 3 (piwnice / l.m.) styropianem ekstrudowanym
		Ocieplenie dachu 1 (nad mieszkaniami) styropianem ekstrudowanym z wymianą pokrycia
		Ocieplenie stropu nad piwnicami metodą natryskową od spodu
		Ocieplenie stropu pod strychem 1 wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)
		Ocieplenie podłogi na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych styropianem wraz z robotami towarzyszącymi (wymiana podłogi, izolacja pozioma p.wilgociowa)
		Wymiana starych okien drewnianych na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy (wraz z parapetami zewnętrznymi) - w lokalach mieszkalnych - 7 szt
		Wymiana starych okien na nowe PCV (wraz z parapetami zewnętrznymi) na strychu - 8 szt
		Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicach - 4 szt
		Wymiana starych drzwi zewnętrznych 2 na nowe ocieplone do piwnic - 1 szt
Uwagi:		
Ocieplenie ścian zewnętrznych 1 i 2 rozpatruje się jako oddzielne usprawnienia ze względu na różne własności termiczne w stanie istniejącym.		

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 K a
dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	2928,2	bez zmian	
O_{om} , O_{lm}	0,00	8 693,79	zł/(MW mc)
O_{oz} , O_{lz}	32,64	50,89	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1}	307,50	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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne 1		
Dane:				powierzchnia przegrody do obliczania strat		A = 328,60 m ²
				powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A _{kosz} = 338,46 m ²
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodności λ= 0,032 W/m·K . 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} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A·U _c	GJ/a	151,5	21,2	20,0	18,9
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0u} , q _{1u} = 10 ⁻⁶ ·A/(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0166	0,0023	0,0022	0,0021
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(Ab ₀ -Ab ₁)	zł/a		7 313	7 389	7 458
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		320,00	325,00	330,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N _u	zł		108 306,56	109 998,85	111 691,14
9	SPBT= N _u /ΔO _{rco}	lata		14,81	14,89	14,98
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. 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	108 306,56 zł	SPBT=	14,81 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie			ciepła	Przegroda			
				Ściany zewnętrzne 2			
Dane:			powierzchnia przegrody do obliczania strat	A	=	65,11	m ²
			powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia (pom. nieogrzewane)	A _{kosz}	=	67,06	m ²
				strych	tw	=	-10,7 °C
Opis wariantów ulepszenia							
Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynnika przewodności λ= 0,032 W/m·K . Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.							
U=		1,840	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	0,543	4,918	5,231	5,543	
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	39,3	4,3	4,1	3,9	
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A/(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,0006	0,0001	0,0001	0,0001	
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(Ab ₀ -Ab ₁)	zł/a		4 746	4 759	4 771	
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		320,00	325,00	330,00	
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		21 460,26	21 795,57	22 130,89	
9	SPBT= N _U /ΔO _{rco}	lata		4,52	4,58	4,64	
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	1,840	0,203	0,191	0,180	
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. 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 wariantie 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 :	21 460,26 zł	SPBT=	4,52 lat	

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie			Przegroda			
			Ściana zewnętrzna piwnic nad gruntem			
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 47,86 \text{ m}^2$ powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 48,82 \text{ m}^2$ (pom. ogrzewane) $t_w = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$						
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się docieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności $\lambda = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
$U = 1,104 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$						
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	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$		4,375	4,688	5,000
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$	0,906	5,281	5,593	5,906
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	17,4	3,0	2,8	2,7
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie $q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{w1}) \cdot U_c$	MW	0,0019	0,0003	0,0003	0,0003
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_{0U} \cdot O_{0Z} - Q_{1U} \cdot O_{1Z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		4 071	4 081	4 090
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		280,00	285,00	290,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		13 669	13 913	14 157
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		3,36	3,41	3,46
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	1,104	0,189	0,179	0,169
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 robót dodatkowych (m.in. izolacji pionowej i robót Uwaga: w miejscach gdzie nie można ze względów technicznych zastosować powyższej grubości ocieplenia dopuszcza się montaż cieńszej warstwy ocieplenia (np. przy oknach lub drzwiach).						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	13 668,82 zł	SPBT=	3,36 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła		Przegroda		
		Ściana zewnętrzna piwnicy przy gruncie				
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat		A =	56,81	m ²
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia (pom. nieogrzewane)		A _{kosz} =	56,81	m ²
				dla piwnic: tw =	8,4	°C
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany j.w. z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności λ= 0,032 W/m·K . Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U=		0,602		W/m ² ·K		
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,08	0,10	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		2,500	3,125	3,750
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,661	4,161	4,786	5,411
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	11,2	4,5	3,9	3,4
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	0,0008	0,0003	0,0003	0,0003
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		3 794	3 828	3 854
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		304,00	334,00	356,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		17 270,24	18 974,54	20 224,36
9	SPBT= N _U /ΔO _{rco}	lata		4,55	4,96	5,25
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,602	0,240	0,209	0,185
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. Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt wykonania robót dodatkowych (m.in. izolacji pionowej i robót ziemnych).						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	17 270,24 zł	SPBT=	4,55 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana wewn. 3 piwnice / l.m.		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 30,18 \text{ m}^2$ powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 24,91 \text{ m}^2$ (pom. nieogrzewane) dla piwnic: $t_z = 8,4 \text{ }^\circ\text{C}$						
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się docieplenie ściany j.w. z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności $\lambda = 0,032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
$U = 1,452 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,10	0,12	0,14
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$		3,125	3,750	4,375
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$	0,689	3,814	4,439	5,064
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie $Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-6} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	14,4	2,6	2,2	2,0
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	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_{0z} - Q_{0z} - Q_{1z} \cdot O_{1z}) + 12(q_{0u} \cdot O_{0m} - q_{1u} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		4 018	4 038	4 053
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		135,00	145,00	155,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N_u	zł		3 362,40	3 611,47	3 860,54
9	SPBT = $N_u / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		0,84	0,89	0,95
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	1,452	0,262	0,225	0,197
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 drzwi (A_{kosz}). Przyjęta cena jednostkowa uwzględnia koszt naprawy ścian. Uwaga: w wariantach 1 przyjęto pierwszą grubość produkowaną przez producentów materiału na ocieplenie spełniającą wymagania WT 2021 dotyczące maksymalnego współczynnika U dla tej przegrody.						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	3362,40 zł	SPBT =	0,84 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie		ciepła		Przegroda		
		Dach 1				
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat		A =	19,77	m ²
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia dla mieszkań:		A _{kosz} =	21,75	m ²
				tw =	20,0	°C
Opis wariantów ulepszenia						
<p>Przewiduje się ocieplenie dachu z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodności $\lambda = 0,032$ W/m·K .</p> <p>Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.</p> <p>Usprawnienie to dotyczy ocieplenia dachu o konstrukcji drewnianej pokrytego papą asfaltową - płytami styropianowymi wraz z robotami towarzyszącymi.</p>						
U =		0,772 W/m ² ·K				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g =	m		0,18	0,20	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² ·K/W		5,625	6,250	6,875
3	Opór cieplny R	m ² ·K/W	1,295	6,920	7,545	8,170
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	5,0	0,9	0,9	0,8
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	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{rco} = (Q_{00} \cdot O_{0z} - Q_{10} \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		3 795	3 800	3 804
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		195,00	200,00	205,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		4 240,67	4 349,40	4 458,14
9	SPBT = N _U /ΔO _{rco}	lata		1,12	1,14	1,17
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,772	0,145	0,133	0,122
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 :	4 240,67 zł	SPBT =	1,12 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop pod strychem 1		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia (pom. nieogrzewane) dla strychu:				A = 159,35 m ² A_{kosz} = 141,81 m ² tz = -10,7 °C		
Opis wariantów ulepszenia Przewiduje się ocieplenie stropu pod strychem warstwą płyt z wełny mineralnej (od góry) (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB) o współczynniku przewodności $\lambda = 0,035$ W/m·K. Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U = 0,969 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	1,032	6,746	7,318	7,889
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	50,7039	7,7563	7,1506	6,6327
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	0,0047	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		4 875	4 911	4 943
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		225,00	235,00	245,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		31 907,25	33 325,35	34 743,45
9	SPBT = N _U /ΔO _{rco}	lata		6,55	6,79	7,03
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² ·K	0,969	0,148	0,137	0,127
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 :	31 907,25 zł	SPBT=	6,55 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad piwnicami		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 81,54 \text{ m}^2$ powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 66,38 \text{ m}^2$ (pom. nieogrzewane) dla piwnic: $t_z = 8,4 \text{ }^\circ\text{C}$						
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się ocieplenie stropu j.w. od spodu warstwą z włny mineralnej metodą natrysku o współczynniku przewodności $\lambda = 0,034 \text{ W/m}\cdot\text{K}$. 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 .						
$U = 0,999 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$						
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	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$		3,235	3,529	3,824
3	Opór cieplny R	$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$	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	20,6	4,9	4,6	4,3
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	0,0009	0,0002	0,0002	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O_{\text{rco}} = (Q_0 \cdot O_{0z} - Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(q_{0U} \cdot O_{0m} - q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		4 092	4 109	4 125
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		132,00	144,00	156,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N_U	zł		8 762	9 559	10 355
9	SPBT = $N_U / \Delta O_{\text{rco}}$	lata		2,14	2,33	2,51
10	Współczynnik przenikania ciepła U_0, U_1	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	0,999	0,236	0,221	0,207
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg ofert miejscowych firm wykonawczych. Koszt ulepszenia iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu (A_{koszt}). 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 :	8 762,16 zł	SPBT=	2,14 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty przez przenikanie			Przegroda			
			Podłoga na gruncie w pom. ogrz.			
Dane:			A = 90,37 m ² A _{kosz} = 68,22 m ² t _w = 20,0 °C			
Opis wariantów ulepszenia						
Przewiduje się docieplenie ściany j.w. z użyciem styropianu ekstrudowanego o współczynnika przewodności λ= 0,032 W/m·K . Poszczególne proponowane warianty różnią się grubością warstwy izolacyjnej.						
U= 0,492 W/m ² K						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,05	0,06	0,07
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		1,563	1,875	2,188
3	Opór cieplny R	m ² K/W	2,033	3,595	3,908	4,220
4	Roczne zapotrzebowanie na pokrycie strat ciepła przez przenikanie Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	14,6	8,3	7,6	7,0
5	Zapotrzebowanie na moc na pokrycie strat przez przenikanie q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A/(t _{w0} -t _g)·U _c	MW	0,0005	0,0003	0,0003	0,0003
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(Ab ₀ -Ab ₁)	zł/a		3 714	3 750	3 781
7	Cena jednostkowa ulepszenia N	zł/m ²		310,00	320,00	330,00
8	Koszt realizacji ulepszenia N _U	zł		17 611,10	18 179,20	18 747,30
9	SPBT= N _U /ΔO _{rco}	lata		4,74	4,85	4,96
10	Współczynnik przenikania ciepła U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,492	0,278	0,256	0,237
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. W wariantie 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 :	17 611,10 zł	SPBT=	4,74 lat

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																		
				Wymiana okien - lokale mieszkalne																		
<p>Dane:</p> <p>powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 8,40 \text{ m}^2$ 7 szt.</p> <p>powierzchnia okien nowych $A_{ok} = 8,40 \text{ m}^2$ 7 szt.</p> <p>$V_{nom} = \Psi = 600,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$</p> <p>$C_r = 1,1$ $C_m = 1,2$ $C_w = 1,0$</p> <p>(pom. ogrzewane) $two = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>Opis wariantów ulepszenia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PVC o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U z montażem nawiewników.</p>																						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty																		
				1	2	3																
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	3,0	1,1	0,9	0,8																
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	-	1,10	0,85	0,85	0,85																
		-	1,20	1,00	1,00	1,00																
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	8,3	3,0	2,5	2,2																
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	73,7	57,0	57,0	57,0																
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	82,0	60,0	59,5	59,2																
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,00091	0,00033	0,00027	0,00024																
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00881	0,00734	0,00734	0,00734																
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,00972	0,00768	0,00762	0,00759																
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_r = (Q_0 - Q_{0z} - Q_1 + Q_{1z}) + 12(q_{0U} - q_{0m} - q_{1U} + q_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		2 512	2 547	2 564																
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m ²		1 090,00	1 100,00	1 120,00																
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		9156,00	9240,00	9408,00																
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 okienek	zł		0,00	0,00	0,00																
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		9156,00	9240,00	9408,00																
16	SPBT = $(N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		3,645	3,628	3,670																
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych.</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie okien</td> <td>1100,00</td> <td>zł/m²</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>koszt nawiewnika (ręczny) 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> <p>7 szt (w cenie okien)</p>							1.	wstawienie okien	1100,00	zł/m ²	2.	koszt nawiewnika (ręczny) i montaż	0,00	zł/szt	3.	zamurowanie otworów po okienkach	0,00	zł/m ²	4.	powierzchnia do zamurowania	0,00	m ²
1.	wstawienie okien	1100,00	zł/m ²																			
2.	koszt nawiewnika (ręczny) 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 :	9 240,00 zł	SPBT=	3,63 lat																

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																			
				Wymiana okien - strych																			
<p>Dane:</p> <p>powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 3,20 \text{ m}^2$ 8 szt</p> <p>powierzchnia okien nowych (strych) $A_{ok} = 3,20 \text{ m}^2$ 8 szt</p> <p>(pom. nieogrzewane) $V_{nom} = \Psi = 90,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$</p> <p>$C_r = 1,2$ $C_m = 1,3$ $C_w = 1,0$</p> <p>$t_{wo} = -10,7 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>Opis wariantów ulepszenia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PCV o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.</p>																							
Lp.	Opis wariantu	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																						
	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	5,3	1,6	1,4	1,2																	
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	12,1	10,1	10,1	10,1																	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	17,3	11,6	11,4	11,2																	
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,00008	0,00003	0,00002	0,00002																	
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00021	0,00016	0,00016	0,00016																	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,00030	0,00019	0,00018	0,00018																	
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		3 644	3 655	3 666																	
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m ²		1 016,00	1 018,48	1 035,00																	
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		3251,20	3259,14	3312,00																	
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 okienek	zł		0,00	0,00	0,00																	
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		3251,20	3259,14	3312,00																	
16	SPBT = $(N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		0,892	0,892	0,903																	
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych.</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie okien</td> <td>1018,48</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	1018,48	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
1.	wstawienie okien	1018,48	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 :	3259,14 zł	SPBT=	0,89 lat																	

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																			
				Wymiana okien - piwnice																			
<p>Dane:</p> <p>powierzchnia okien istn. $A_{ok} = 3,20 \text{ m}^2$ 4 szt</p> <p>powierzchnia okien nowych $A_{ok} = 3,20 \text{ m}^2$ 4 szt</p> <p>(piwnice)</p> <p>$V_{nom} = \Psi = 42,2 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$</p> <p>$C_r = 1,2$ $C_m = 1,3$ $C_w = 1,0$</p> <p>(pom. nieogrzewane) $t_{wo} = 8,4 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>Opis wariantów ulepszenia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących okien drewnianych na okna PCV o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.</p>																							
Lp.	Opis wariantu	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																						
	C_r	-	1,20	1,00	1,00	1,00																	
	C_m	-	1,30	1,00	1,00	1,00																	
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	5,3	1,6	1,4	1,2																	
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	5,7	4,7	4,7	4,7																	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	10,9	6,3	6,1	5,9																	
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{wo} - t_{zo}) \cdot U$	MW	0,00039	0,00012	0,00010	0,00009																	
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{wo} - t_{zo})$	MW	0,00046	0,00035	0,00035	0,00035																	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,00085	0,00047	0,00045	0,00044																	
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		3 677	3 690	3 702																	
10	Koszt jednostkowy wymiany okien N_{jok}	zł/m ²		1 016,00	1 018,48	1 035,00																	
11	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		3251,20	3259,14	3312,00																	
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 okienek	zł		0,00	0,00	0,00																	
15	Suma kosztów (11+13+14)	zł		3251,20	3259,14	3312,00																	
16	SPBT = $(N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		0,88	0,88	0,89																	
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych.</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie okien</td> <td>1018,48</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	1018,48	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
1.	wstawienie okien	1018,48	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 :	3259,14 zł	SPBT=	0,88 lat																	

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie																		
				Wymiana drzwi - piwnice																		
<p>Dane: powierzchnia drzwi $A_{drz} = 2,40 \text{ m}^2$ 1 szt</p> <p>(piwnice) $V_{nom} = \psi = 42,2 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \psi * C_m$</p> <p>(pom. nieogrzewane) $C_r = 1$ $C_m = 1$ $C_w = 1$</p> <p>$two = 8,4 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>Opis wariantów ulepszenia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę starych, istniejących drzwi wejściowych na drzwi ocieplone o lepszych współczynnikach przenikania ciepła U.</p>																						
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	-	1,00	1,00	1,00	1,00																
	C_r	-	1,00	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	4,0	1,0	0,9	0,9																
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	4,7	4,7	4,7	4,7																
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	8,7	5,7	5,7	5,6																
6	$10^{-6} * A_{drz} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001																
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,00035	0,00035	0,00035	0,00035																
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0006	0,0004	0,0004	0,0004																
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		3 639	3 643	3 648																
10	Koszt jednostkowy wymiany drzwi N_{jdrz}	zł/m ²		1197,95	1 300,00	1 400,00																
11	Koszt wymiany drzwi N_{drz}	zł		2875,08	3120,00	3360,00																
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		2875,08	3120,00	3360,00																
16	SPBT = $(N_{drz} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		0,79	0,86	0,92																
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi w zł/m² na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych.</p> <table border="1"> <tr> <td>1.</td> <td>wstawienie drzwi</td> <td>1 197,95</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 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 drzwi	1 197,95	zł/m ²	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
1.	wstawienie drzwi	1 197,95	zł/m ²																			
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 :		1	Koszt :	2875,08 zł	SPBT=	0,79 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	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 2 na nowe ocieplone do piwnic - 1 szt	2 875,08	0,79
2	Ocieplenie ścian wewnętrznych 3 (piwnice / l.m.) styropianem ekstrudowanym	3 362,40	0,84
3	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicach - 4 szt	3 259,14	0,88
4	Wymiana starych okien na nowe PCV (wraz z parapetami zewnętrznymi) na strychu - 8 szt	3 259,14	0,89
5	Ocieplenie dachu 1 (nad mieszkaniami) styropianem ekstrudowanym z wymianą pokrycia	4 240,67	1,12
6	Ocieplenie stropu nad piwnicami metodą natryskową od spodu	8 762,16	2,14
7	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic ogrz. nad gruntem styropianem ekstrudowanym wraz z wykonaniem izolacji p.wilgociowych poziomych	13 668,82	3,36
8	Wymiana starych okien drewnianych na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy (wraz z parapetami zewnętrznymi) - w lokalach mieszkalnych - 7 szt	9 240,00	3,63
9	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	21 460,26	4,52
10	Ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie styropianem ekstrudowanym + wykonanie izolacji p.wilgociowej pionowej	17 270,24	4,55
11	Ocieplenie podłogi na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych styropianem wraz z robotami towarzyszącymi (wymiana podłogi, izolacja pozioma p.wilgociowa)	17 611,10	4,74
12	Ocieplenie stropu pod strychem 1 wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	31 907,25	6,55
13	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 1 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	108 306,56	14,81
Uwaga :			

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

Dane: $Q_{0co} = 326,27$ GJ/a $w_{t0} = 1$ $w_{d0} = 1$ $\eta_0 = 0,616$

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

Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań 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. Montaż węzła ciepłego w budynku. Wykonanie przyłącza z rur preizolowanych z istniejącej sieci ciepłej do węzła ciepłego.

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	indywidualny	centralny z m.s.c.
2	wytwarzanie ciepła	$\eta_g = 0,80$	$\eta_g = 0,91$
3	przesyłanie ciepła	$\eta_d = 1,00$	$\eta_d = 0,90$
4	regulacja i wykorzystanie	$\eta_e = 0,77$	$\eta_e = 0,88$
5	akumulacja ciepła	$\eta_s = 1,00$	$\eta_s = 1,00$
6	sprawnność całkowita systemu grzewczego	$\eta_{tot} = 0,616$	$\eta_{tot} = 0,721$
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	Sprawnność całkowita systemu grzewczego η_{tot}	-	0,616	0,721
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		12131,55
5	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł		73 251,32
6	SPBT	lata		6,04

Koszty robót na podstawie kosztorysu ofertowego.

	szt.	cena	koszt
1. Demontaż istniejących i montaż nowej wysokosprawnej instalacji c.o. j.w. - koszty kwalifikowane			73 251,32
razem:			73 251,32

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) na częściach wspólnych (klatka schodowa, strych, piwnice - 7 pkt)

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Oświetlenie pomieszczeń całkowita moc zainstalowana	kW	0,420	0,049
2	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia	h	2200	2200
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	kWh	924,0	107,8
4	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	GJ	3,33	0,39
5	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	zł/rok	562,12	65,58
6	Roczna oszczędność energii	kWh		816
7	Roczna oszczędność energii	GJ		2,94
8	Roczna oszczędność kosztów ΔQ_{rok}	zł/rok		496,54
9	Cena usprawnienia / wymiana opraw N_u	zł		4 900,00
10	$SPBT = N_u / \Delta Q_{rok}$	lata		74,72

Podstawa przyjętych wartości N_u

Przyjęto koszty modernizacji oświetlenia na podstawie średnich cen miejscowych firm wykonawczych.

Przyjęto jednostkowy koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia: 0,6084 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 :	4 900,00 zł	SPBT=	74,72	lat
-------------------	---	---------	-------------	-------	-------	-----

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

W tabeli poniżej zastosowano następujące skrótowe określenia ulepszeń:

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.			Oszczę- dność ΔO_r	Koszt N
	Q_{co}	q_{co}	η_{tot}	W_t	W_d	$Q_{co} * W_d * W_t$ / η_{tot}	Q_{cw}	q_{cw}	Q	q	Oplaty O_r		
	GJ/rok	kW	-	-	-	GJ/rok	GJ/rok	kW	GJ/rok	kW	zł/rok		
1	109,61	14,33	0,721	1,00	0,95	144,48	53,02	2,90	197,50	17,23	16 443,35	12 131,55	338 474,12
2	252,29	28,29	0,721	1,00	0,95	332,55	53,02	2,90	385,57	31,19	27 469,29	1 105,61	230 167,56
3	289,12	31,90	0,721	1,00	0,95	381,10	53,02	2,90	434,12	34,80	30 316,63	-1 741,72	198 260,31
4	290,27	32,15	0,721	1,00	0,95	382,61	53,02	2,90	435,63	35,06	30 420,36	-1 845,46	180 649,21
5	291,60	32,18	0,721	1,00	0,95	384,37	53,02	2,90	437,39	35,09	30 512,70	-1 937,80	163 378,97
6	292,66	32,28	0,721	1,00	0,95	385,76	53,02	2,90	438,78	35,18	30 593,50	-2 018,60	141 918,72
7	299,03	32,91	0,721	1,00	0,95	394,16	53,02	2,90	447,18	35,81	31 087,00	-2 512,10	132 678,72
8	312,78	34,24	0,721	1,00	0,95	412,28	53,02	2,90	465,30	37,14	32 147,80	-3 572,90	119 009,90
9	316,89	34,64	0,721	1,00	0,95	417,70	53,02	2,90	470,72	37,54	32 465,09	-3 890,19	110 247,74
10	321,55	35,09	0,721	1,00	0,95	423,84	53,02	2,90	476,86	37,99	32 824,29	-4 249,38	106 007,08
11	321,57	35,10	0,721	1,00	0,95	423,87	53,02	2,90	476,89	38,00	32 826,57	-4 251,67	102 747,94
12	322,81	35,23	0,721	1,00	0,95	425,50	53,02	2,90	478,52	38,13	32 923,72	-4 348,82	99 488,80
13	324,69	35,44	0,721	1,00	0,95	427,98	53,02	2,90	481,00	38,34	33 072,04	-4 497,13	96 126,40
14	326,27	35,59	0,721	1,00	0,95	430,07	53,02	2,90	483,08	38,49	33 193,03	-4 618,13	93 251,32
stan istn.	326,27	35,59	0,616	1,00	1,00	529,66	53,02	2,90	582,68	38,49	28 574,90		-20 000,00

- 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	338 474,12	12 131,55	66,10
2	230 167,56	1 105,61	33,83
3	198 260,31	-1 741,72	25,50
4	180 649,21	-1 845,46	25,24
5	163 378,97	-1 937,80	24,94
6	141 918,72	-2 018,60	24,70
7	132 678,72	-2 512,10	23,25
8	119 009,90	-3 572,90	20,14
9	110 247,74	-3 890,19	19,21
10	106 007,08	-4 249,38	18,16
11	102 747,94	-4 251,67	18,16
12	99 488,80	-4 348,82	17,88
13	96 126,40	-4 497,13	17,45
14	93 251,32	-4 618,13	17,09

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:

- 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 ścian zewnętrznych piwnic ogrz. nad gruntem styropianem ekstrudowanym wraz z wykonaniem izolacji p.wilgociowych poziomych
- Ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie styropianem ekstrudowanym + wykonanie izolacji p.wilgociowej pionowej
- Ocieplenie ścian wewnętrznych 3 (piwnice / l.m.) styropianem ekstrudowanym
- Ocieplenie dachu 1 (nad mieszkaniami) styropianem ekstrudowanym z wymianą pokrycia
- Ocieplenie stropu nad piwnicami metodą natryskową od spodu
- Ocieplenie stropu pod strychem 1 wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)
- Ocieplenie podłogi na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych styropianem wraz z robotami towarzyszącymi (wymiana podłogi, izolacja pozioma p.wilgociowa)
- Wymiana starych okien drewnianych na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy (wraz z parapetami zewnętrznymi) - w lokalach mieszkalnych - 7 szt
- Wymiana starych okien na nowe PCV (wraz z parapetami zewnętrznymi) na strychu - 8 szt
- Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicach - 4 szt
- Wymiana starych drzwi zewnętrznych 2 na nowe ocieplone do piwnic - 1 szt
- Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań 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. Montaż węzła cieplnego w budynku. Wykonanie przyłącza z rur preizolowanych z istniejącej sieci cieplnej do węzła cieplnego.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawy i warunki programu RPO:

- zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię wynienie: **66,10** % , 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	338,46	0,032	0,197	0,14	320,00	108 306,56
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych nr 2 styropianem metodą bezspoinową ("lekką mokrą") wraz z robotami towarzyszącymi	67,06	0,032	0,203	0,14	320,00	21 460,26
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych piwnic ogrz. nad gruntem styropianem ekstrudowanym wraz z wykonaniem izolacji p.wilgociowych	48,82	0,032	0,189	0,14	280,00	13 668,82
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych przy gruncie styropianem ekstrudowanym + wykonanie izolacji p.wilgociowej pionowej	56,81	0,032	0,602	0,08	304,00	17 270,24
5	Ocieplenie ścian wewnętrznych 3 (piwnice / l.m.) styropianem ekstrudowanym	24,91	0,032	0,262	0,10	135,00	3 362,40
6	Ocieplenie dachu 1 (nad mieszkaniami) styropianem ekstrudowanym z wymianą pokrycia	21,75	0,032	0,145	0,18	195,00	4 240,67
7	Ocieplenie stropu nad piwnicami metodą natryskową od spodu	66,38	0,034	0,236	0,11	132,00	8 762,16
8	Ocieplenie stropu pod strychem 1 wełną mineralną od góry (wraz z wykonaniem nowej podłogi z desek lub płyt OSB)	141,81	0,035	0,148	0,20	225,00	31 907,25
9	Ocieplenie podłogi na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych styropianem wraz z robotami towarzyszącymi (wymiana podłogi, izolacja pozioma p.wilgociowa)	68,22	0,032	0,278	0,05	258,15	17 611,10
10	Wymiana starych okien drewnianych na nowe PCV z montażem nawiewników w ościeżnicy (wraz z parapetami zewnętrznymi) - w lokalach mieszkalnych - 7 szt	8,40	-	0,9	-	1100,00	9 240,00
11	Wymiana starych okien na nowe PCV (wraz z parapetami zewnętrznymi) na strychu - 8 szt	3,20	-	1,3	-	1018,48	3 259,14
12	Wymiana starych okien na nowe PCV w piwnicach - 4 szt	3,20	-	1,3	-	1018,48	3 259,14
13	Wymiana starych drzwi zewnętrznych 2 na nowe ocieplone do piwnic - 1 szt	2,40	-	1,3	-	1197,95	2 875,08
14	Modernizacja instalacji c.o.: zmiana systemu ogrzewania mieszkań - demontaż obecnych indywidualnych ogrzewań 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. Montaż węzła ciepłego w budynku. Wykonanie przyłącza z rur preizolowanych z istniejącej sieci ciepłej do węzła ciepłego.	-	-	-	-	-	73 251,32
oraz następujące prace:							
Wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (wymiana opraw żarowych na oprawy typu LED) na częściach wspólnych (klatka schodowa, strych, piwnice - 7 pkt)							4 900,00
Montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku 11 szt, o pow. 18,7 m ² , o mocy 2,97 kWp, które będą zasilac w en. elektryczną instalację w budynku							24 000,00
Koszt wykonania audytu energetycznego, dokumentacji technicznej, nadzory							20 000,00
SUMA:							367 374,12

Uwagi:

Wszystkie ww. koszty brutto z VAT.

Termomodernizacja powinna być wykonana według dokumentacji projektowo-kosztorysowej opracowanej zgodnie z niniejszym audytem **oraz zaleceniami konserwatora zabytków.**

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

9. Zbiorcza charakterystyka obiektu, planowane koszty i efekty termomodernizacji

Lp	Dane Obiektów	Jedno- stka	Miasto Szczecinek, Plac Wolności 13, 78-400 Szczecinek		
A	Charakterystyka Ogólna				
1	Adres		Szczecinek		
2	Rok budowy		ul. Winniczna 18		
3	Ilość kondygnacji		1918		
4	Powierzchnia użytkowa	m ²	4		
5	- w tym powierzchnia ogrzewana	m ²	288,44		
6	Kubatura obiektu	m ³	288,44		
7	- w tym kubatura ogrzewana	m ³	1 672,80		
			1 004,67		
B	Charakterystyka Źródła Ciepła		rodzaj nośnika energii	wsp. n.n.e.p.	
1	Rodzaj źródła - obecnie		indywidualny	1,10	
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 elektrycznych podgrzewaczy i kuchenek węglowych	2,60	
6	Ciepła woda użytkowa po modernizacji		C.w.u. przygotowywana indywidualnie z elektrycznych podgrzewaczy i kuchenek węglowych	2,60	
7	Energia pomocnicza		Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej systemowej	3,00	
C	Obliczeniowa moc ciepła		obecnie	plan	redukcja
1	Dla centralnego ogrzewania	kW	35,59	14,33	21,26
2	Dla ciepłej wody użytkowej	kW	2,90	2,90	0,00
3	Razem dla c.o. + c.w.u.	kW	38,49	17,23	21,26
4	Planowane oszczędności mocy	%			55,2%
D	Energia ciepła		obecnie	plan	redukcja
1	Zapotrzebowanie na ciepło	GJ/rok	582,68	197,50	385,18
2	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			66,1%
E	Zapotrzebowanie na ciepło - Energia końcowa Q_k		obecnie	plan	redukcja
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{kH}	GJ/rok	529,66	144,48	385,18
		kWh/rok	147128	40133	106994
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{kW}	GJ/rok	53,02	53,02	0,00
		kWh/rok	14728	14728	0
3	Dla oświetlenia - Q _{kL}	GJ/rok	0,00	0,00	0,00
		kWh/rok	0	0	0
4	Energia pomocnicza - E _{elpom}	GJ/rok	0,73	0,73	0,00
		kWh/rok	203	203	0
5	Razem Q _k	GJ/rok	583,41	198,23	385,18
		kWh/rok	161855	54861	106994
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			66,0%
F	Zapotrzebowanie na ciepło - Energia pierwotna Q_p		obecnie	plan	redukcja
1	Dla centralnego ogrzewania - Q _{pH}	GJ/rok	584,82	190,02	394,80
		kWh/rok	162450	52783	109667
2	Dla ciepłej wody użytkowej - Q _{pW}	GJ/rok	137,90	137,90	0,00
		kWh/rok	38307	38307	0
3	Dla oświetlenia - Q _{pL}	GJ/rok	0,00	0,00	0,00
		kWh/rok	0	0	0
4	Razem Q _p	GJ/rok	722,73	327,92	394,80
		kWh/rok	200757	91090	109667
5	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			54,6%
G	Energia elektryczna		obecnie	plan	redukcja
1	Dla centralnego ogrzewania	MWh/rok	0,00	0,00	0,00
2	Dla ciepłej wody użytkowej	MWh/rok	11,63	11,63	0,00
3	Oświetlenie wewnętrzne	MWh/rok	0,92	0,11	0,82
4	Energia pomocnicza	MWh/rok	0,20	0,20	0,00
5	Razem energia elektryczna	MWh/rok	12,76	11,95	0,82
6	Planowane oszczędności - Efekt energetyczny	%			6,4%
H	Emisje zanieczyszczeń		obecnie	plan	redukcja
1	Emisja CO ₂ (z zał. Nr 8)	MgCO ₂ /rok	61,841	28,824	33,02
2	Redukcja emisji - Efekt ekologiczny	%			53,4%
I	Koszty wytwarzania energii cieplnej		obecnie	plan	redukcja
1	Paliwo	zł/rok	28 574,90	16 443,35	12 131,55
2	Inne koszty (energia elektryczna, prace, konserwacje)	zł/rok	123,71	123,71	0,00
3	Razem	zł/rok	28 698,61	16 567,06	12 131,55
4	Redukcja kosztów - Efekt ekonomiczny	%			42,3%
J	Koszty modernizacji (brutto z VAT)	zł	367 374,12		

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU ENERGETYCZNEGO

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 końcowej i pomocniczej.
Załącznik 5	Szkic budynku
Załącznik 6	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. + c.w. (węgiel).
Załącznik 6a	Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.w. (en. elektryczna).
Załącznik 7	Zestawienie oprav oświetleniowych - przed modernizacją
Załącznik 7a	Zestawienie oprav oświetleniowych - po modernizacji
Załącznik 8	Obliczenie redukcji emisji CO ₂
Załącznik 9	Wydruk programu OZC dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu optymalnego
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	5	70	350
2	Łazienka (z WC lub bez)	5	50	250
Razem lokale mieszkalne:				600,0
3	Piwnice	1	0,3 wym/h	42,2
4	Klatka schodowa	1	0,3 wym/h	27,3
5	Strych	1	0,5 wym/h	90,0
Ogółem strumień powietrza wentylowanego			V _o [m ³ /h]=	1 083,2
Kubatura wentylowana budynku			m ³	867
Średnia krotność wymian powietrza wentylacyjnego			h ⁻¹	0,80
			V _{nom} = Ψ	1083,2

Załącznik 2

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym**1. Sprawność wytwarzania ciepła** $\eta_g = 0,80$

Ciepło dostarczane z indywidualnych źródeł ciepła (węgiel). Instalacje c.o. mieszkaniowe.

źródło:	udział:	sprawn.
węgiel - p. kafl.	100,0%	0,80

2. Sprawność przesyłu ciepła $\eta_d = 1,00$

Ogrzewania mieszkaniowe

3. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła $\eta_e = 0,77$

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

4. 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. Sprawność całkowita systemu grzewczego** $\eta_{tot} = 0,616$

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	288,44	288,44
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 $Q_{w,rd}=V_{wi}*A_f*c_w*\rho_w*(\Phi_w-\Phi_0)*k_R*t_R/3600$	kWh/rok	9 925,3	9 925,3
10	sprawnność wytwarzania ciepła n_{gw}	-	0,84	0,84
11	sprawnność przesyłu ciepłej wody n_{dw}	-	0,80	0,80
12	sprawnność akumulacji n_{sw}	-	1,00	1,00
13	sprawnność sezonowa wykorzystania n_{ew}	-	1,00	1,00
14	sprawnność całkowita n_{ow}, n_{1w}	-	0,674	0,674
15	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	kWh/rok	14 727,8	14 727,8
16	Roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	GJ/a	53,02	53,02

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

źródło ciepła: udział: sprawność:

węgiel 21,00% 0,40

en. elektryczna 79,00% 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	14	14
3	Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku $V_{srd}=(L*V_{cw})/1000$	m ³ /d	0,672	0,672
4	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{srdh}=V_{srd}/18$	m ³ /h	0,037	0,037
5	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiór c.w.u. $N_h=9,32*L^{-0,244}$	-	4,895	4,895
6	Współczynnik korekcyjny temperatury k_t	-	1,00	1,00
7	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj}=c_w*\rho*(\Theta_w-\Theta_0)*k_t/n_{w,tot}/10^6$	GJ/m ³	0,280	0,280
8	Max. zapotrzebowanie mocy cieplnej na cwu $q_{cwu}^{max}=V_{srd}*Q_{cwj}*N_h*10^6/3600$	kW	14,20	14,20
9	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr}=q_{cwu}^{max}/N_h$	kW	2,90	2,90
10	Roczne zużycie cwu $V_{cw}=V_{srd}*t_{u,z}*k_t$	m ³	220,752	220,752
11	Koszt przygotowanie cwu $O_{rcw}=Q_{K,w}*O_z + q_{cwu}*O_m*12+Ab$	zł	7 596,60	7 596,60
12	Cena wody zimnej (brutto ze ściekami) W_z	zł/m ³	11,55	11,55
13	Koszt wody zimnej (brutto ze ściekami) $O_{rzw}=V_{cw}*W_z$	zł	2 550,00	2 550,00
14	Całkowity koszt roczny cwu O_r	zł	10 146,60	10 146,60
15	Średni koszt 1 m ³ cwu O_r/V_{cw}	zł/m ³	45,96	45,96
16	Średni koszt podgrzania 1 m ³ cwu $O_r/V_{cw} - W_z$	zł/m ³	34,41	34,41

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 końcowej i pomocniczej.

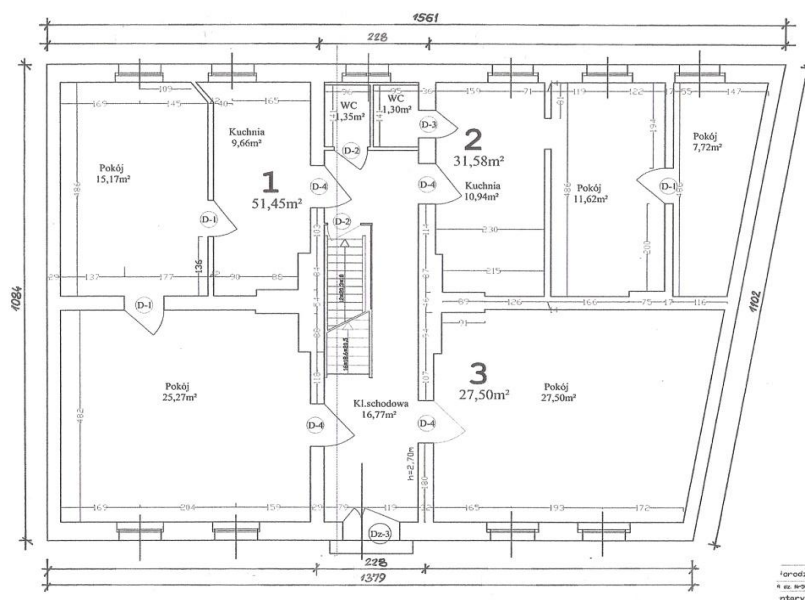
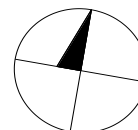
Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej [kW]	ciepła Q_H [GJ/rok]
1	14,329	109,610
2	28,285	252,290
3	31,899	289,120
4	32,154	290,270
5	32,184	291,600
6	32,277	292,660
7	32,912	299,030
8	34,240	312,780
9	34,639	316,890
10	35,086	321,550
11	35,095	321,570
12	35,229	322,810
13	35,442	324,690
14	35,586	326,270
stan istniejący	35,586	326,270

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	529,66	144,48
2	ciepła woda użytkowa	GJ/rok	53,02	53,02
3	oświetlenie wewn.	GJ/rok	0,00	0,00
4	energia pomocnicza	GJ/rok	0,73	0,73
5	ogółem	GJ/rok	583,41	198,23

Energia elektryczna pomocnicza				
	przed	po	przed	po
	kWh/rok	kWh/rok	GJ/rok	GJ/rok
ogrzewanie	203,35	203,35	0,73	0,73
wentylacja	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepła woda	0,00	0,00	0,00	0,00
razem	203,35	203,35	0,73	0,73
razem w MWh/rok	0,20	0,20		



Architectural floor plan of a three-story building with a gabled roof. The plan shows three floors: STYCH (Attic), I PIĘTRO (First Floor), and PARTER (Ground Floor). The building has a total width of 100m and a total depth of 24.3m. The roof is gabled with a height of 11.12m. The ground floor has a central entrance and two side entrances. The first floor has a central entrance and two side entrances. The attic has a central entrance and two side entrances. The plan includes various dimensions and labels for structural elements.

Załącznik 6

Obliczenie opłaty stałej i zmiennej przeliczeniowej na potrzeby c.o. + c.w. (węgiel).

c.o.		udział %	100,00%	udział %	100,00%
k. kafl.	ilość urz.: 5	opał:	węgiel kam.	ciepłownia - węgiel kam.	
Obliczenie rocznego zużycia opału i kosztów		stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Zużycie ciepła	529,66 GJ/a		144,48 GJ/a	
2	Moc cieplna	0,0356 MW		0,0143 MW	
3	Wartość opałowa	0,02261 GJ/kg		0,02167 GJ/kg	
4	Zużycie opału	23426 kg/a		6667 kg/a	
5	Cena jednostkowa opału	0,60 zł/kg		zł/kg	
6	Roczny koszt zmienny	14055,53 zł/rok		zł/rok	
7	Roczny koszt stały	3000,00 zł/rok		zł/rok	
8	Roczne koszty (netto)	17055,53 zł/rok		zł/rok	
9	VAT 23%	3922,77 zł/rok		zł/rok	
10	Roczne koszty (brutto)	20978,30 zł/rok		zł/rok	
11	Opłata zmienna przeliczona (brutto)	32,64 zł/GJ		zł/GJ	
12	Opłata stała przeliczona (brutto)	0,00 zł/MW/m-c		zł/MW/m-c	
13	Opłata abonamentowa (brutto)	307,50 zł/m-c		zł/m-c	

c.w.		udział %	21,00%	udział %	21,00%
k. węgl.	ilość urz.: 1	opał:	węgiel kam.	węgiel kam.	
Obliczenie rocznego zużycia opału i kosztów		stan istniejący		po termomodernizacji	
1	Zużycie ciepła	11,13 GJ/a		11,13 GJ/a	
2	Moc cieplna	0,0075 MW		0,0030 MW	
3	Wartość opałowa	0,02261 GJ/kg		0,02261 GJ/kg	
4	Zużycie opału	492 kg/a		492 kg/a	
5	Cena jednostkowa opału	0,60 zł/kg		0,60 zł/kg	
6	Roczny koszt zmienny	295,47 zł/rok		295,47 zł/rok	
7	Roczny koszt stały	600,00 zł/rok		600,00 zł/rok	
8	Roczne koszty (netto)	895,47 zł/rok		895,47 zł/rok	
9	VAT 23%	205,96 zł/rok		205,96 zł/rok	
10	Roczne koszty (brutto)	1101,42 zł/rok		1101,42 zł/rok	
11	Opłata zmienna przeliczona (brutto)	32,64 zł/GJ		32,64 zł/GJ	
12	Opłata stała przeliczona (brutto)	0,00 zł/MW/m-c		0,00 zł/MW/m-c	
13	Opłata abonamentowa (brutto)	61,50 zł/m-c		61,50 zł/m-c	

Załącznik 6a

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

c.w.		udział %	79,00%	udział %	79,00%
podgrz. el.	ilość urz.: 4 licznik energii el.	źródło energii:	en. elektryczna	en. elektryczna	
Obliczenie rocznego zużycia gazu i kosztów		stan istniejący	po termomodernizacji		
1	Moc urządzenia elektrycznego	2,50 kW	2,50 kW		
2	Zużycie ciepła	41,89 GJ/a	41,89 GJ/a		
3	Cena jednostkowa zmienna (brutto)	0,6084 zł/kWh	0,6084 zł/kWh		
4	Cena jednostkowa stała (brutto)	0,0000 zł/kW	0,0000 zł/kW		
5	Cena za abonament (brutto)	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c		
6	Koszt zmienny (brutto)	7078,20 zł/rok	7078,20 zł/rok		
7	Koszt stały (brutto)	0,00 zł/rok	0,00 zł/rok		
8	Roczne koszty (brutto)	7078,20 zł/rok	7078,20 zł/rok		
9	Opłata zmienna przeliczona na m-c (brutto)	168,99 zł/GJ	168,99 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	7	60	1	60	420
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:		7				420

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	7	7	1	7	49
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:		7				49

Załącznik 8

Obliczenie redukcji emisji CO₂

Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ⁴⁽⁶⁾ 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 końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową ¹ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ⁹⁾ 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	0,00	0,00	0,00	0,00	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)		94,730	540,79	51,23	11,13	1,05	50,17
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)		103,820	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)							
Inny (podać jaki) -		0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)	1,30	94,960	0,00	0,00	144,48	17,84	-17,84
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)	0,20						
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)	0,80	93,800		0,00		0,00	0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)	0,15						
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków ^{2) 5)} (podawać w MWh/rok)		0,8315	12,76	10,61	0,00	0,00	10,61
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków ²⁾		0,8315	0,00	0,00	11,95	9,93	-9,93
SUMA				61,84		28,82	33,02
					PROCENT REDUKCJI EMISJI		53,4%

Uwagi:

Obliczenie redukcji emisji CO₂ dokonano w oparciu o wskaźniki emisji CO₂ w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za rok 2016 wg. KOBIZE. Dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego zastosowano aktualny wskaźnik emisji - 0,8315 Mg CO₂/MWh (KOBIZE).

ZDJĘCIA BUDYNKU

