


Audyt energetyczny budynku mieszkalnego wielorodzinnego

LOKALIZACJA: 75-076 Koszalin
ul. Wróblewskiego 4-6

INWESTOR: Gmina Miasto Koszalin
Zarząd Budynków Mieszkalnych
ul. Połczyńska 24
75-816 Koszalin

AUTOR: mgr inż. Jarosław Kozub

Grudzień 2024

1. Dane identyfikacyjne budynku											
1.1 Rodzaj budynku:	Budynek mieszkalny wielorodzinny				1.2 Rok budowy:	1910					
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości):	Gmina Miasto Koszalin Zarząd Budynków Mieszkalnych				1.4 Adres budynku:	ul.	Wróblewskiego		nr	4-6	
	ul.	Połczyńska		nr		24					
	kod:	75-816	miejsowość:	Koszalin		kod:	75-076	miejsowość:	Koszalin		
	tel.	-		fax		-		powiat:	Koszalin	województwo:	zachodnio - pomorskie
	Pesel:		-								
Nazwa:		-		Nr.	-						
2. Nazwa, adres i numer regon firmy wykonującej audyt:											
 NEPTUN EKO mgr inż. Jarosław Kozub Regon: 220071142 NIP: 958 098 82 27 84-230 Rumia ul. Zakopiańska 26 tel: 607-607-454; tel./fax: (58) 743 64 11											
3. Imię i nazwisko, adres oraz numer pesel audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:											
mgr inż. Jarosław Kozub, 84-230 Rumia ul. Zakopiańska 26; 74010803858 autoryzacja Krajowej Agencji Poszanowania Energii nr 0188, członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 1121											
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska i zakresy prac, posiadane kwalifikacje:											
Lp.	Imię i nazwisko:		Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego:			Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)					
1	Przemysław Radomski		Bilans energetyczny budynku, obliczenia								
2	-		-								
3	-		-								
4	-		-								
5. Miejsowość:	Rumia		data wykonania opracowania:			poniedziałek, 16 grudzień 2024					
6. Spis treści:											
1	Karta audytu energetycznego					str.	2				
2	Zestawienie danych źródłowych do wykonania audytu.					str.	5				
3	Część pierwsza - dane inwentaryzacyjne, wyznaczenie niezbędnych usprawnień termomodernizacyjnych					str.	6				
5	Inwentaryzacja - uproszczona dokumentacja techniczna - rysunki					str.	8				
6	Inwentaryzacja - opis techniczny elementów budynku i konstrukcji					str.	9				
7	Charakterystyka energetyczna budynku, opłaty, taryfy					str.	12				
8	Inwentaryzacja systemu grzewczego i instalacji					str.	14				
9	Obliczeniowy strumień powietrza wentylacyjnego					str.	15				
10	Ocena stanu technicznego budynku, wskazanie usprawnień					str.	16				
11	Dane klimatyczne, stopniodni					str.	17				
12	Część druga - analiza ekonomiczne poszczególnych usprawnień					str.	18				
13	Analiza ekonomiczna - ciepła woda użytkowa					str.	26				
14	Analiza ekonomiczna - system ciepły					str.	27				
15	Część trzecia - wybór optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, analiza ekonomiczna i energetyczna, wnioski					str.	28				
16	Zestawienie wybranych i zoptymalizowanych usprawnień					str.	29				
17	Prezentacja przyjętych wariantów modernizacji					str.	31				
18	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu					str.	34				
19	Wnioski					str.	35				
20	Załącznik 1 - bilans cieplny stanu obecnego					str.	36				
21	Załącznik 2 - bilans cieplny optymalnego wariantu					str.	47				
22	Załącznik 3 - wymiana oświetlenia					str.	58				
22	Załącznik 4 - obliczenia energii końcowej i pierwotnej oraz wyznaczenie emisji gazów cieplarnianych					str.	62				
23	Załącznik 5 - obliczenie wskaźnika EK oraz EP przed modernizacją					str.	65				
24	Załącznik 6 - obliczenie wskaźnika EK oraz EP optymalnego wariantu					str.	67				

1.	Dane ogólne		stan przed modernizacją	stan po modernizacji
1.	Konstrukcja / technologia budynku:		Tradycyjna murowana	Tradycyjna murowana
2.	Liczba kondygnacji:		3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]		1631,2	1631,2
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]		494,97	494,97
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]		494,97	494,97
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5 / poz. 4) [%]		100%	100%
7.	Liczba lokali mieszkalnych		8	8
8.	Liczba osób użytkujących budynek		13	13
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody		Indywidualne źródła ciepła	Węzeł ciepły zasilany z m.s.c.
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku		Indywidualne źródła ciepła	Węzeł ciepły zasilany z m.s.c.
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]		0,3	0,3
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		Budynek mieszkalny wielorodzinny	
2.	Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne	[W/(m ² K)]	stan przed modernizacją	stan po modernizacji
1.	Strop pod poddaszem nieogrzewanym		1,000	0,149
2.	Drzwi zewnętrzne		3,600	1,300
3.	Okna piwniczne		5,000	1,300
4.	Okna mieszkań PCV		2,000	2,000
5.	Okna mieszkań drewniane		3,120	0,900
6.	Okna klatki schodowej		1,300	1,300
7.	Podłoga w piwnicy		0,438	0,438
8.	Strop piwnic		0,926	0,249
9.	Ściana zewnętrzna piwnic tył i szczyt		1,176	0,252
10.	Ściana zewnętrzna piwnic front		1,176	1,176
11.	Ściana zewnętrzna tylna i szczytowa		1,428	0,197
12.	Ściana zewnętrzna frontowa		1,428	1,428
13.	Ściana przy gruncie tył i szczyt		0,682	0,185
14.	Ściana przy gruncie front		0,682	0,682
3.	Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania		0,82	0,98
2.	Sprawność przesyłania		1,00	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania		0,72	0,88
4.	Sprawność akumulacji		1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia:		1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby:		1,00	0,95
4.	Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania		0,50	0,97
2.	Sprawność przesyłania		0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania		1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji		1,00	1,00
5.	Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)		Naturalna	Naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		Nawiew powietrza przez nieszczelności stolarki / wywiew poprzez kanały grawitacyjne	Nawiew powietrza przez nieszczelności stolarki / wywiew poprzez kanały grawitacyjne
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]		859,0	859,0
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]		0,59	0,59

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43,0	24,4
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	12,9	12,9
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	306,3	144,6
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	518,8	177,0
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	122,6	63,2
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie, przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie c.w.u. (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2rok)]	171,9	81,1
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2rok)]	291,1	99,3
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	0,00%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1a.	Cena 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [zł/GJ]	96,70	117,83
1.b	Cena 1 GJ na produkcję c.w.u.	122,79	117,83
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewania na miesiąc [zł/(MW m-c)]	0,00	32 824,15
3.	Koszt przygotowania 1m ³ ciepłej wody użytkowej [zł/m3]	52,09	43,38
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)]	0,00	32 824,15
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m ² powierzchni użytkowej [zł/m-c]	8,45	5,13
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m2 m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]	-	-
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/m ² *rok]	391,40	150,40
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/m ² *rok]	435,10	228,60
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	62,55%	
4.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	401,2	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	9,58	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	20,79	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	22 214,29	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴⁾	0,00	

8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego						
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	<table border="1"> <tr> <th>netto</th> <th>brutto</th> </tr> <tr> <td>634 366,32</td> <td>689 615,62</td> </tr> </table>	netto	brutto	634 366,32	689 615,62
netto	brutto					
634 366,32	689 615,62					
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴⁾	<table border="1"> <tr> <th>netto</th> <th>brutto</th> </tr> <tr> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> </table>	netto	brutto	0,00	0,00
netto	brutto					
0,00	0,00					
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴⁾	0,00%				
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE ⁵⁾	NIE				
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł] ⁷⁾	0,00				
9. Grant termomodernizacyjny						
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/m ² *rok]	65				
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonej w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane					
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ^{8)*)}	n/d				
10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾						
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: -pkt 1 / -pkt 2 / -pkt 3 ⁷⁾					
2.	Wysokość premii MZG [zł]	413 769,37				
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ^{4)***)}	190 309,90				
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	604 079,27				
11. Inne						
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁵⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja.						
2. Budynek NIE JEST / -JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków.						
3. Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy.						
4. Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁵⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾						
<p>¹⁾ U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>²⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>³⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>⁴⁾ Jeśli dotyczy.</p> <p>⁵⁾ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>⁶⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>⁷⁾ Niepotrzebne skreślić.</p> <p>⁸⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>⁹⁾ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>¹⁰⁾ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>⁷⁾ Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.</p> <p>^{*)} 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>^{***)} 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>						

Zestawienie aktów prawnych, norm oraz innych materiałów wykorzystanych do sporządzenia audytu

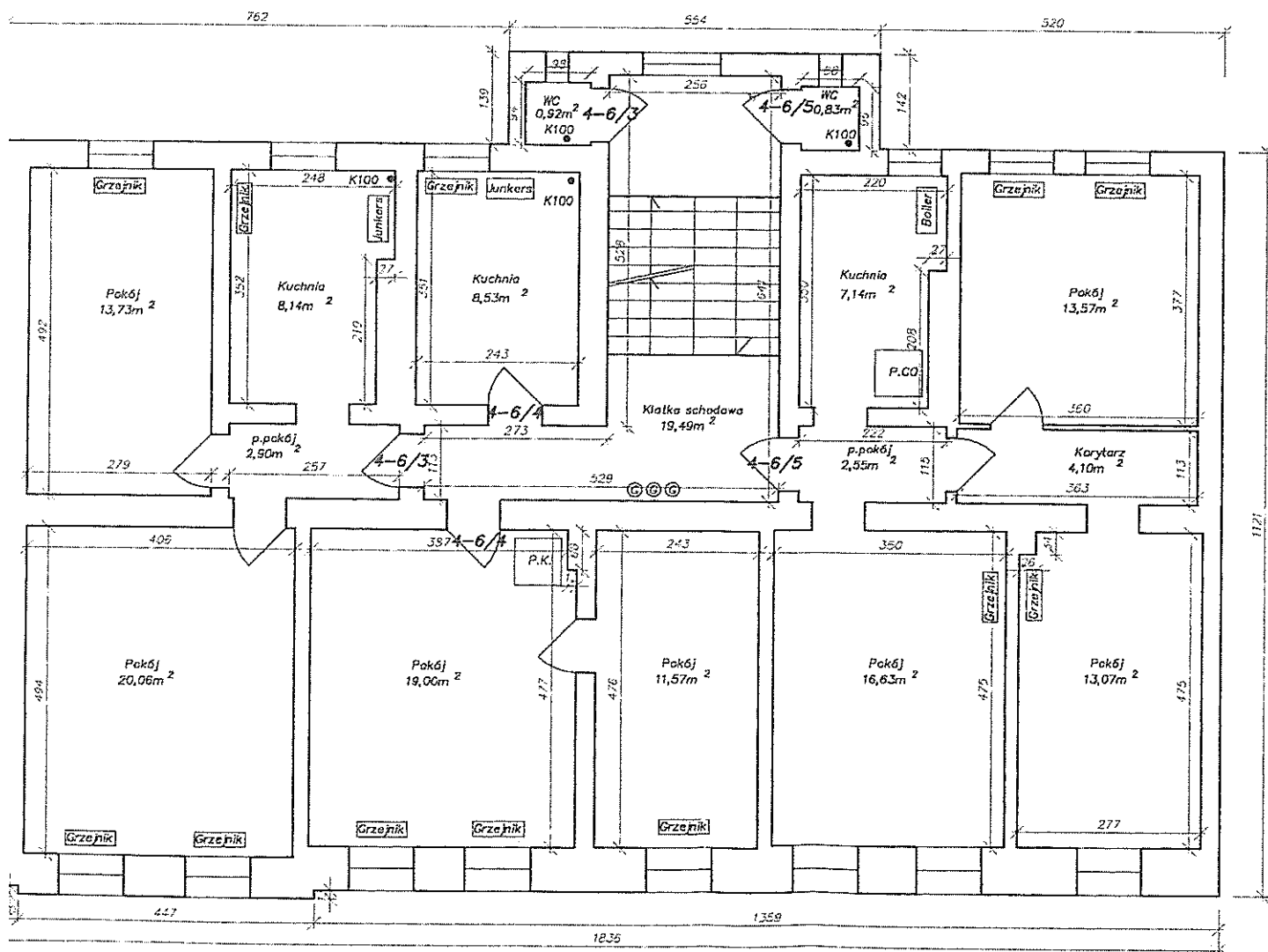
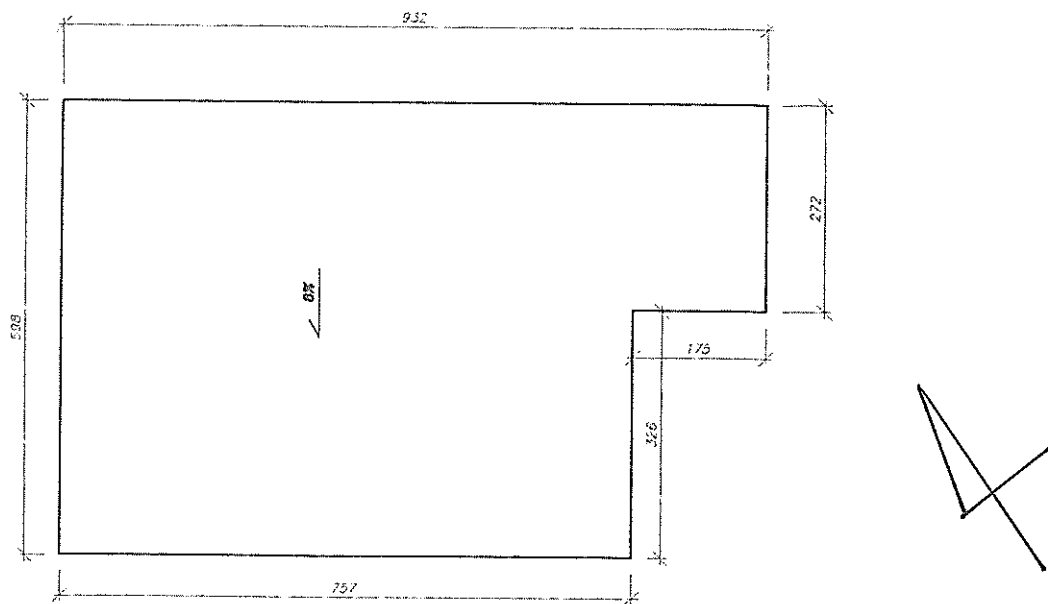
1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. nr 43 z dn. 18.03.2009 r., poz. 346), ostatnia zmiana 3 września 2015r.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z dn. 15.06.2002 r., poz. 690 z późn. zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2014 poz. 888 z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. nr 223 z dn. 18.12.2008 r., poz 1459).
5. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011r. o efektywności energetycznej (Dz. U. nr 94 poz. 551 z późn. zm.).
6. ustawa z dnia 29 sierpnia 2014r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. 2014 poz. 1200 z późn. zm.).
7. PN-EN ISO 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
8. PN-EN ISO 13790:2009. Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
9. PN-EN ISO 13370:2008. Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania.
10. Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków. Baza danych opublikowana na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury.
11. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych

UWAGA: Wszystkie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne podane w audycie są cenami brutto.




Część pierwsza

Dane inwentaryzacyjne, wyznaczenie
niezbędnych usprawnień
termomodernizacyjnych





Inwentaryzacja - dane techniczne budynku		
Powierzchnia przegród zewnętrznych według rodzaju		
Strop pod poddaszem nieogrzewanym	[m ²]	205,82
Drzwi zewnętrzne	[m ²]	4,68
Okna piwniczne	[m ²]	7,15
Okna mieszkań PCV	[m ²]	63,84
Okna mieszkań drewniane	[m ²]	10,72
Okna klatki schodowej	[m ²]	4,10
Podłoga w piwnicy	[m ²]	196,85
Strop piwnic	[m ²]	101,26
Ściana zewnętrzna piwnic tył i szczyt	[m ²]	22,70
Ściana zewnętrzna piwnic front	[m ²]	11,06
Ściana zewnętrzna tylna i szczytowa	[m ²]	254,03
Ściana zewnętrzna frontowa	[m ²]	125,12
Ściana przy gruncie tył i szczyt	[m ²]	38,70
Ściana przy gruncie front	[m ²]	23,87
Wysokości		
Zagłębienie w gruncie	[m]	0-1,9
Najczęstsza wysokość w świetle	[m]	3,10
Najczęstsza wysokość brutto	[m]	3,40
Inne dane techniczne		
liczba mieszkań	[szt.]	8
Liczba użytkowników		13
Liczba kondygnacji	[szt.]	3
Liczba klatek schodowych	[szt.]	1
Dane powierzchniowe budynku		
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń mieszkalnych	[m ²]	494,97
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń niemieszkalnych	[m ²]	0,00
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych netto	[m ²]	494,97
Powierzchnia zabudowy	[m ²]	219,30
Całkowita powierzchnia brutto	[m ²]	657,90
Powierzchnia użytkowa	[m ²]	494,97
Dane kubaturowe budynku		
Kubatura netto ogrzewana	[m ³]	1 444
Całkowita kubatura brutto	[m ³]	1 631
Współczynnik kształtu A/V [1/m]		0,30



Opis do uproszczonej dokumentacji technicznej budynku mieszkalnego Koszalin, ul. Wróblewskiego 4-6

<p>Dane ogólne, forma architektoniczna</p>		<p>Budynek wybudowany przed 1910r. Obiekt wzniesiony na planie zbliżonym do prostokąta, jednoklatkowy zabudowie szeregowej, Budynek posiada trzy kondygnacje nadziemne, podpiwniczony. Wejścia do mieszkań z klatki schodowej.</p>
<p>Konstrukcja budynku, technologia wykonania</p>		<p>Budynek wzniesiony metodą tradycyjną, murowany z cegły pełnej. Strop nad piwnicą Kleina, nad pozostałymi kondygnacjami drewniany. Dach na konstrukcji drewnianej, kryty papą.</p>
<p>Charakterystyka funkcjonalno- przestrzenna</p>		<p>Budynek pełni funkcję mieszkalną – 8 lokali mieszkalnych na kondygnacjach 1-3. Dostęp na wyższe kondygnacje klatką schodową. Główne wejście do budynku od strony elewacji zachodniej.</p>
<p>Elementy charaktery- styczne</p>		<p>Prosta bryła budynku.</p>

ELEWACJE, STAN TECHNICZNY

<p>Warstwa fakturowa, tynk</p>		<p>Elewacje otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. Stan techniczny zły, tynk zabrudzony, miejscowo odparzony.</p>
<p>Stolarka okienna i drzwiowa</p>		<p>Okna w większości PCV stan techniczny dostateczny, okna drewniane stan techniczny zły. Drzwi drewniane stan techniczny dostateczny.</p>
<p>Rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie, parapety</p>		<p>Parapety, opierzenia z blachy ocynkowanej, rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej, stan dostateczny.</p>
<p>Elementy charakterystyczne</p>		<p>Elewacja o charakterze zabytkowym, zdobiona detalem architektonicznym.</p>

Inwentaryzacja - charakterystyka energetyczna budynku

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla stanu istniejącego bez uwzględnienia sprawności systemu

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.o.	[GJ/a]	306,27
Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.w.u.	[GJ/a]	49,05

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla stanu istniejącego po uwzględnieniu sprawności systemu

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.o.	[GJ/a]	518,75
Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.w.u.	[GJ/a]	122,63

Koszty jednostkowe energii cieplnej (paliwo stałe)

Koszt zakupu paliwa	[PLN/Mg]	2 200,0 zł
Wartość opałowa	[GJ/Mg]	25
Koszt energii cieplnej zawartej w paliwie	[PLN/GJ]	88,00 zł

Koszty jednostkowe energii cieplnej do produkcji ciepła (gaz ziemny)

Taryfa	-	PSG W-3
Opłata stała za przepływ zamówiony	[PLN/m ³ /h za h]	0,0000 zł
Opłata zmienna za przesłane paliwo	[PLN/kWh]	0,4059 zł
Opłata zmienna za przesłane paliwo	[PLN/m ³]	4,3837 zł
Średnia wartość opałowa	[GJ/m ³]	0,0357
Opłata stała za przepływ przeliczniu na jednostki mocy cieplnej	[PLN/MW*m-c]	0,00 zł
Opłata zmienna za przesłane paliwo w przeliczeniu na jednostki energii cieplnej	[PLN/GJ]	122,79 zł

Koszty jednostkowe energii elektrycznej (taryfa przedsiębiorstwa ciepłowniczego)

Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	32 824,15 zł
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	117,83 zł

Koszty jednostkowe energii c.o. przed modernizacją bez uwzględnienia sprawności		
Oплата stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	0,00 zł
Oплата stała	[PLN/MW*m-c]	0,00 zł
Oплата zmienna	[PLN/GJ]	96,70 zł
Koszty jednostkowe energii cieplnej c.w.u. przed modernizacją bez uwzględnienia sprawności		
Oплата stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	0,00 zł
Oплата stała	[PLN/MW*m-c]	0,00 zł
Oплата zmienna	[PLN/GJ]	122,79 zł
Koszty jednostkowe energii c.o. po modernizacji bez uwzględnienia sprawności		
Oплата stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	0,00 zł
Oплата stała	[PLN/MW*m-c]	32 824,15 zł
Oплата zmienna	[PLN/GJ]	117,83 zł
Koszty jednostkowe energii cieplnej c.w.u. po modernizacji bez uwzględnienia sprawności		
Oплата stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	0,00 zł
Oплата stała	[PLN/MW*m-c]	32 824,15 zł
Oплата zmienna	[PLN/GJ]	117,83 zł
Koszty jednostkowe energii c.o. przed modernizacją z uwzględnieniem sprawności		
Oплата stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	0,00 zł
Oплата stała	[PLN/MW*m-c]	32 824,15 zł
Oплата zmienna	[PLN/GJ]	165,36 zł
Koszty jednostkowe energii cieplnej c.w.u. przed modernizacją z uwzględnieniem sprawności		
Oплата stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	0,00 zł
Oплата stała	[PLN/MW*m-c]	32 824,15 zł
Oплата zmienna	[PLN/GJ]	306,98 zł
Koszty jednostkowe energii c.o. po modernizacji z uwzględnieniem sprawności		
Oплата stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	0,00 zł
Oплата stała	[PLN/MW*m-c]	32 824,15 zł
Oплата zmienna	[PLN/GJ]	151,82 zł
Koszty jednostkowe energii cieplnej c.w.u. po modernizacji z uwzględnieniem sprawności		
Oплата stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	0,00 zł
Oплата stała	[PLN/MW*m-c]	32 824,15 zł
Oплата zmienna	[PLN/GJ]	151,85 zł

Inwentaryzacja - charakterystyka systemu grzewczego oraz instalacji		
System grzewczy		
Rodzaj zasilania budynku, opis urządzeń	Budynek zasilany w ciepło ze źródeł indywidualnych: kotłów gazowych z otwartą komorą spalania, palnikami atmosferycznymi i dwustawną regulacją procesu spalania z instalacjami na bazie grzejników żeliwnych lub stalowych bez zaworów termostatycznych oraz pieców	
Instalacja centralnego ogrzewania budynku		
Rodzaj grzejników / usytuowanie	Grzejniki żeliwne i stalowe bez zaworów termostatycznych, piece	
Rodzaj przewodów instalacyjnych	Miedź / tworzywo sztuczne	
Zawory z głowicami termostatycznymi	Zamontowane	
Zawory regulacyjne podpionowe	-	
Prowadzenie / izolacja pionów	-	
Prowadzenie / izolacja poziomów	w pomieszczeniach ogrzewanych	
Sprawności składowe systemu grzewczego (piece kaflowe)		
Sprawność wytwarzania	-	0,80
Sprawność przesyłania	-	1,00
Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,70
Sprawność akumulacji	-	1,00
Sprawność ogólna	-	0,56
Sprawności składowe systemu grzewczego przed modernizacją (gaz ziemny)		
Sprawność wytwarzania	-	0,86
Sprawność przesyłania	-	1,00
Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,77
Sprawność akumulacji	-	1,00
Sprawność ogólna	-	0,66
Sprawności składowe systemu grzewczego przed modernizacją		
Sprawność wytwarzania	-	0,82
Sprawność przesyłania	-	1,00
Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,72
Sprawność akumulacji	-	1,00
Sprawność ogólna	-	0,58
Instalacja ciepłej wody użytkowej		
Sposób przygotowania c.w.u., opis urządzeń	Przygotowanie c.w.u. indywidualne za pomocą gazowych podgrzewaczy przepływowych.	
Rodzaj przewodów c.w.u.	Stalowe	
Izolacja	-	
Opomiarowanie	-	
Perlatory na wylewkach	-	
Instalacja wentylacyjna i spalinowa		
Rodzaj instalacji wentylacyjnej	Wentylacja grawitacyjna - wyciąg powietrza za pomocą przewodów grawitacyjnych. Nawiew powietrza poprzez nieszczelności stolarki okiennej i drzwiowej.	

Inwentaryzacja - obliczeniowa ilość powietrza wentylacyjnego do obliczeń zapotrzebowania na ciepło

Wartości podstawowego strumienia powietrza zewnętrznego w okresie użytkowania budynku odniesione do powierzchni strefy ogrzewanej $V_{ve,1,s}$ [$m^3/(s \cdot m^2)$]	0,32*10⁻³
Powierzchnia strefy ogrzewanej $A_{t,s}$ [m^2]	494,97
Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego k w strefie ogrzewanej $V_{ve,1,n}$ [m^3/s]	0,1583904
Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego k w strefie ogrzewanej $V_{ve,1,n}$ [m^3/h]	570,2
Krotność wymiany powietrza w budynku spowodowana infiltracją powietrza przez nieszczelności n [$1/h$]	0,2
Kubatura strefy ogrzewanej V [m^3]	1 444
Średni dodatkowy strumień powietrza zewnętrznego infiltrującego przez nieszczelności [m^3/h]	288,8
Całkowity strumień powietrza zewnętrznego [m^3/h]	859,0
Krotność wymian powietrza w strefie ogrzewanej budynku [$1/h$]:	0,59

Stan techniczny budynku, wskazanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych		
System grzewczy		
Element	Stan techniczny	Proponowane rozwiązanie
Zasilanie budynku	Budynek zasilany w ciepło ze źródeł indywidualnych: kotłów gazowych z otwartą komorą spalania, palnikami atmosferycznymi i dwustawną regulacją procesu spalania z instalacjami na bazie grzejników żeliwnych lub stalowych bez zaworów termostatycznych oraz pieców kaflowych opalanych węglem kamiennym. W dobrym stanie technicznym.	Budowa dwufunkcyjnego węzła cieplnego w technologii wymienników płytowych. Zastosowanie automatyki pogodowej oraz pełnej automatyki obiegu grzewczych. Budowa wewnętrznej instalacji c.o. - przewody izolowane, regulacyjne zawory podpionowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Montaż indywidualnych liczników ciepła dla poszczególnych mieszkań.
Poziomy c.o. w piwnicy	-	
Urządzenia wykonawcze grzejniki c.o.	Grzejniki żeliwne i stalowe bez zaworów termostatycznych, piece kaflowe. Zły stan techniczny. W dobrym stanie technicznym.	
Przegrody zewnętrzne		
Element	Stan techniczny	Proponowane rozwiązanie
Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne pokryte tynkiem cementowo - wapiennym. Liczne odparzenia tynku. Zawilgocenia elewacji w części przyziemnej. Ogólny stan techniczny elewacji zły. Ze względu na zabytkowy charakter budynku oraz usytuowanie w pierzei nie przewiduje się docieplenia elewacji frontowej.	Docieplenie ścian zewnętrznych kondygnacji nadziemnych od strony podwórza przy pomocy styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie 0,032 W/mK. Docieplenie ścian zewnętrznych piwnic od strony podwórza w części podziemnej i nadziemnej przy pomocy styropianu ekstrudowanego o maksymalnym współczynniku przenikania ciepła 0,032 W/mK. Zaleca się wykonanie izolacji przeciwwilgociowej wszystkich ścian fundamentowych.
Stolarka okienna	Okna w mieszkaniach PCV w dostatecznym stanie technicznym, okna drewniane w stanie złym. Okna na klatce schodowej wymienione, okna piwniczne drewniane w złym stanie technicznym.	Wymiana drewnianych okien w mieszkaniach na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła 0,9 W/m2K. Wymiana drewnianych okien piwnicznych na stolarkę energooszczędną o maksymalnym współczynniku przenikania ciepła 1,3 W/m2K.
Stolarka drzwiowa	Drzwi zewnętrzne drewniane, w złym stanie technicznym.	Wymiana drzwi zewnętrznych na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła maksymalnie 1,3 W/m2K.
Podłoga poddasza nieogrzewanego	Podłoga poddasza nieogrzewanego nieocieplona. Przegroda nie spełnia WT2021.	Docieplenie podłogi poddasza nieogrzewanego przy pomocy wełny o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie 0,035 W/mK.
Strop piwnic	Strop piwnic nieocieplony.	Przewiduje się docieplenie stropu piwnic pod mieszkaniem za pomocą wełny mineralnej o maksymalnym współczynniku przewodzenia ciepła 0,034 W/mK.
Instalacja c.w.u.		
Element	Stan techniczny	Proponowane rozwiązanie
c.w.u.	Przygotowanie c.w.u. indywidualne za pomocą gazowych podgrzewaczy przepływowych. Stan techniczny dobry.	Montaż wewnętrznej instalacji c.w.u. Przyłączenie instalacji do bloku c.w.u. w węźle cieplnym.
Wentylacja		
Element	Stan techniczny	Proponowane rozwiązanie
Wentylacja	W budynku nie odczuwa się niedoboru powietrza wentylacyjnego. Stan techniczny dobry.	Nie przewiduje się modernizacji.
Oświetlenie wewnętrzne		
Element	Stan techniczny	Proponowane rozwiązanie
Oświetlenie klatek schodowych	Oświetlenie starego typu - żarówki E27.	Wymiana źródeł światła wraz z oprawami na oświetlenie w technologii LED. Zastosowanie atomatycznej regulacji (czujników ruchu).

Dane klimatyczne, stopniodni

Normowa temp. w pomieszczeniach użytkowych =											20,0	[°C]
Stacja meteorologiczna: Koszalin												
Miesiąc:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T _e (m) - Średnia wieloletnie temp. miesiąca [°C]	-1,9	-0,9	2,7	7,9	12,7	16,7	17,8	17,1	13,5	8,7	4,1	0,3
Ld(m) - liczba dni ogrzewanych	31	28	31	30	20	0	0	0	10	31	30	31
Oblicz. temperatura zew., T _{emin} [°C]	-16											

Temp. wew.	Liczba stopniodni w roku	Liczba stopniodni w danym miesiącu											
Sd_15°C	2 602	523,9	445,2	381,3	213,0	46,0	0,0	0,0	0,0	15,0	195,3	327,0	455,7
Sd_25°C	5 022	833,9	725,2	691,3	513,0	246,0	0,0	0,0	0,0	115,0	505,3	627,0	765,7
Sd_22°C	4 296	740,9	641,2	598,3	423,0	186,0	0,0	0,0	0,0	85,0	412,3	537,0	672,7
Sd_20°C	3 812	678,9	585,2	536,3	363,0	146,0	0,0	0,0	0,0	65,0	350,3	477,0	610,7
Sd_18°C	3 328	616,9	529,2	474,3	303,0	106,0	0,0	0,0	0,0	45,0	288,3	417,0	548,7
Sd_16°C	2 844	554,9	473,2	412,3	243,0	66,0	0,0	0,0	0,0	25,0	226,3	357,0	486,7
Sd_12°C	1 905	430,9	361,2	288,3	123,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	102,3	237,0	362,7
Sd_8°C	1 079	306,9	249,2	164,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	117,0	238,7
Sd_4°C	475	182,9	137,2	40,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,7

Część druga

Analiza ekonomiczna poszczególnych
usprawnień termomodernizacyjnych,
optymalizacja usprawnień

Wybór optymalnego wariantu docieplenia podłogi strychu

Dane ogólne do obliczeń

Opłata za 1MW mocy zamówionej	$O_m =$	32 824,15	zł/(MW) ×miesiąc
Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej użytkowej (po uwzględnieniu sprawności systemu grzewczego)	$O_z =$	151,82	zł/GJ
Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{wo} =$	20,0	°C
Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{zo} =$	-12,4	°C
Liczba stopniodni,	$S_d =$	3 812	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	$U =$	1,00	W/(m ² ×K)
Powierzchnia stropu/dachu/podłogi poddasza	$A_{sc} =$	205,8	m ²
Jednostkowa roczna oszczędność kosztów energii w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego	$W_E =$	62,77	(zł×K)/W×a

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się docieplenie podłogi strychu wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie 0,035 W/mK. Na podstawie poniższej analizy ekonomicznej wykazano optymalną grubość izolacji równą 20cm. Grubości izolacji 15cm i 10cm nie spełniają wymogów WT2021. Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT.

Rodzaj usprawnienia	Cena jednostkowa	DR	U_m	$\Delta O_{r,u}$	SPBT	Nu
Docieplenie podłogi strychu - wełna mineralna $\lambda = 0,035$ W/mK - warstwa 20 cm	161,85 zł/m ²	5,71	0,149	10 995,01 zł	3,030	33 312,51 zł
Docieplenie podłogi strychu - wełna mineralna $\lambda = 0,035$ W/mK - warstwa 25 cm	178,05 zł/m ²	7,14	0,123	11 332,58 zł	3,234	36 646,25 zł
Docieplenie podłogi strychu - wełna mineralna $\lambda = 0,035$ W/mK - warstwa 10 cm	129,45 zł/m ²	2,86	0,259	9 569,73 zł	-	26 643,40 zł
Docieplenie podłogi strychu - wełna mineralna $\lambda = 0,035$ W/mK - warstwa 15 cm	145,65 zł/m ²	4,29	0,189	10 474,98 zł	-	29 977,68 zł
Opór cieplny przegrody po modernizacji wynoszący $R = 6,714$ m ² K/W jest większy od wymaganego wynoszącego $R_{min} = 6,67$ m ² K/W.						

UWAGA: Powierzchnia przegrody jest powierzchnią bilansową, rzeczywista powierzchnia docieplenia może się różnić wymiarami. Dopuszcza się zastosowanie innego rodzaju izolacji o parametrach niegorszych od wybranego.

Legenda:

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych ($Nu/DO_{r,u}$)

$\Delta O_{r,u}$ [zł/rok] - Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

Nu [zł] - Planowane koszty robót

DR m²K/W - Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m²K - Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu

Wybór optymalnego wariantu docieplenia osłonowych ścian zewnętrznych kondygnacji nadziemnych budynku od strony podwórza i ściany szczytowej

Dane ogólne do obliczeń

Opłata za 1MW mocy zamówionej	$O_m =$	32 824,15	zł/(MW) ×miesiąc
Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej użytkowej (po uwzględnieniu sprawności systemu grzewczego)	$O_z =$	151,82	zł/GJ
Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{wo} =$	20,0	°C
Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{zo} =$	-16,0	°C
Liczba stopniodni	$S_d =$	3 812	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	$U =$	1,43	W/(m ² ×K)
Powierzchnia ścian - powierzchnia zewnętrzna netto po odjęciu otworów okiennych i drzwiowych	$A_{sc} =$	254,0	m ²
Jednostkowa roczna oszczędność kosztów energii w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego	$W_E =$	64,19	(zł×K)/W×a

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się docieplenie docieplenie ścian zewnętrznych kondygnacji nadziemnych od podwórza i ściany szczytowej przy pomocy styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. Na podstawie poniższej analizy ekonomicznej wykazano optymalną grubość izolacji równą 14 cm. Grubości izolacji 10 cm i 12 cm nie spełniają wymogów WT 2021. Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT.

Rodzaj usprawnienia	Cena jednostkowa	ΔR	U_m	ΔO_{rU}	SPBT	Nu
Docieplenie ścian zewnętrznych od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ - 14 cm	587,09 zł/m ²	4,38	0,197	20 071,47 zł	7,430	149 138,50 zł
Docieplenie ścian zewnętrznych od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ - 16 cm	600,05 zł/m ²	5,00	0,175	20 423,72 zł	7,463	152 430,72 zł
Docieplenie ścian zewnętrznych od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ - 10 cm	561,17 zł/m ²	3,13	0,261	19 021,64 zł	-	142 554,04 zł
Docieplenie ścian zewnętrznych od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ - 12 cm	574,13 zł/m ²	3,75	0,225	19 620,27 zł	-	145 846,27 zł
Opór cieplny przegrody po modernizacji wynoszący $R = 5,075 \text{ m}^2\text{K/W}$ jest większy od wymaganego wynoszącego $R_{min} = 5 \text{ m}^2\text{K/W}$.						

UWAGA: Powierzchnia przegrody jest powierzchnią bilansową, rzeczywista powierzchnia docieplenia może się różnić wymiarami. Dopuszcza się zastosowanie innego rodzaju izolacji o parametrach nie gorszych od wybranego.

Legenda:

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (Nu/DO_{rU})

ΔO_{rU} [zł/rok] - Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

Nu [zł] - Planowane koszty robót

ΔR m²K/W - Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m²K - Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu

Wybór optymalnego wariantu docieplenia ścian zewnętrznych piwnic (ściany cokołowe) od strony podwórza i ściany szczytowej

Dane ogólne do obliczeń

Opłata za 1MW mocy zamówionej	$O_m =$	32 824,15	zł/(MW) ×miesiąc
Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej użytkowej (po uwzględnieniu sprawności systemu grzewczego)	$O_z =$	151,82	zł/GJ
Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{wo} =$	8,0	°C
Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{zo} =$	-16,0	°C
Liczba stopniodni	$S_d =$	1 079	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	$U =$	1,18	W/(m ² ×K)
Powierzchnia ścian - powierzchnia zewnętrzna netto po odjęciu otworów okiennych i drzwiowych	$A_{sc} =$	22,7	m ²
Jednostkowa roczna oszczędność kosztów energii w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego	$W_E =$	23,61	(zł×K)/W×a

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się docieplenie docieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanych piwnic od strony podwórza i ściany szczytowej przy pomocy styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie $\lambda = 0,032$ W/mK. Na podstawie poniższej analizy ekonomicznej wykazano optymalną grubość izolacji równą 10 cm. Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT.

Rodzaj usprawnienia	Cena jednostkowa	ΔR	U_m	ΔO_{ru}	SPBT	Nu
Docieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanych piwnic od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032$ W/mK - 10 cm	1 006,38 zł/m ²	3,13	0,252	495,41 zł	46,113	22 844,79 zł
Docieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanych piwnic od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032$ W/mK - 8 cm	993,42 zł/m ²	2,50	0,298	470,26 zł	47,953	22 550,59 zł
Docieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanych piwnic od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032$ W/mK - 6 cm	980,46 zł/m ²	1,88	0,367	433,58 zł	51,332	22 256,40 zł
Docieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanych piwnic od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032$ W/mK - 4 cm	967,50 zł/m ²	1,25	0,476	375,07 zł	58,555	21 962,21 zł
Opór cieplny przegrody po modernizacji wynosi $R = 3,975$						

UWAGA: Powierzchnia przegrody jest powierzchnią bilansową, rzeczywista powierzchnia docieplenia może się różnić wymiarami. Dopuszcza się zastosowanie innego rodzaju izolacji o parametrach nie gorszych od wybranego.

Legenda:

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (Nu/DO_{ru})

ΔO_{ru} [zł/rok]- Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

Nu [zł]- Planowane koszty robót

ΔR m²K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m²K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu

Wybór optymalnego wariantu docieplenia ścian podziemnych piwnic od strony podwórza i ściany szczytowej

Dane ogólne do obliczeń

Opłata za 1MW mocy zamówionej	$O_m =$	32 824,15	zł/(MW) ×miesiąc
Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej użytkowej (po uwzględnieniu sprawności systemu grzewczego)	$O_z =$	151,82	zł/GJ
Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{wo} =$	8,0	°C
Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{zo} =$	-16,0	°C
Liczba stopniodni	$S_d =$	1 079	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	$U =$	0,68	W/(m ² ×K)
Powierzchnia ścian - powierzchnia zewnętrzna netto po odjęciu otworów okiennych i drzwiowych	$A_{sc} =$	38,7	m ²
Jednostkowa roczna oszczędność kosztów energii w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego	$W_E =$	23,61	(zł×K)/W×a

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się docieplenie docieplenie ścian przy gruncie od strony podwórza i ściany szczytowej przy pomocy styropianu ekstrudowanego o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie $\lambda = 0,032$ W/mK. Na podstawie poniższej analizy ekonomicznej wykazano optymalną grubość izolacji równą 10 cm. Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT.

Rodzaj usprawnienia	Cena jednostkowa	ΔR	U_m	ΔO_{rU}	SPBT	Nu
Docieplenie ścian przy gruncie od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032$ W/mK - 10 cm	336,29 zł/m ²	3,13	0,185	454,07 zł	28,661	13 014,23 zł
Docieplenie ścian przy gruncie od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032$ W/mK - 8 cm	311,04 zł/m ²	2,50	0,217	424,84 zł	28,334	12 037,25 zł
Docieplenie ścian przy gruncie od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032$ W/mK - 6 cm	298,08 zł/m ²	1,88	0,260	385,55 zł	29,920	11 535,70 zł
Docieplenie ścian przy gruncie od strony podwórza i ściany szczytowej - styropian, $\lambda = 0,032$ W/mK - 4 cm	285,12 zł/m ²	1,25	0,327	324,34 zł	34,021	11 034,14 zł
Opór cieplny przegrody po modernizacji wynoszący $R = 5,405$ m ² K/W jest większy od wymaganego wynoszącego $R_{min} = 5$ m ² K/W.						

UWAGA: Powierzchnia przegrody jest powierzchnią bilansową, rzeczywista powierzchnia docieplenia może się różnić wymiarami. Dopuszcza się zastosowanie innego rodzaju izolacji o parametrach nie gorszych od wybranego.

Legenda:

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (Nu/DO_{rU})

ΔO_{rU} [zł/rok]- Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

Nu [zł]- Planowane koszty robót

ΔR m²K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m²K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu

Wybór optymalnego wariantu docieplenia stropu piwnicznego pod mieszkaniami

Dane ogólne do obliczeń

Opłata za 1MW mocy zamówionej	$O_m =$	32 824,15	zł/(MW) ×miesiąc
Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej użytkowej (po uwzględnieniu sprawności systemu grzewczego)	$O_z =$	151,82	zł/GJ
Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{wo} =$	20,0	°C
Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{zo} =$	8,0	°C
Liczba stopniodni,	$S_d =$	1 619	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	$U =$	0,93	W/(m ² ×K)
Powierzchnia stropu/dachu/podłogi poddasza	$A_{\Sigma c} =$	101,3	m ²
Jednostkowa roczna oszczędność kosztów energii w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego	$W_E =$	25,96	(zł×K)/W×a

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się docieplenie stropu piwnicznego wełną mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie 0,034 W/mK. Na podstawie poniższej analizy ekonomicznej wykazano optymalną grubość izolacji równą 10cm. Grubości izolacji 8cm i 9cm nie spełniają wymogów WT2021. Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT.

Rodzaj usprawnienia	Cena jednostkowa	DR	U_m	ΔO_{rU}	SPBT	Nu
Docieplenie stropu piwnic - wełna mineralna $\lambda = 0,034$ W/mK - warstwa 10 cm	368,21 zł/m ²	2,94	0,249	1 780,35 zł	20,943	37 285,21 zł
Docieplenie stropu piwnic - wełna mineralna $\lambda = 0,034$ W/mK - warstwa 11 cm	378,21 zł/m ²	3,24	0,232	1 824,90 zł	20,986	38 297,81 zł
Docieplenie stropu piwnic - wełna mineralna $\lambda = 0,034$ W/mK - warstwa 9 cm	334,80 zł/m ²	2,65	0,268	1 728,76 zł	-	33 901,85 zł
Docieplenie stropu piwnic - wełna mineralna $\lambda = 0,034$ W/mK - warstwa 8 cm	324,00 zł/m ²	2,35	0,291	1 668,33 zł	-	32 808,24 zł
Opór cieplny przegrody po modernizacji wynoszący $R = 4,021$ m ² K/W jest większy od wymaganego wynoszącego $R_{min} = 4$ m ² K/W.						

UWAGA: Powierzchnia przegrody jest powierzchnią bilansową, rzeczywista powierzchnia docieplenia może się różnić wymiarami. Dopuszcza się zastosowanie innego rodzaju izolacji o parametrach niegorszych od wybranego.

Legenda:

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (Nu/DO_{rU})

ΔO_{rU} [zł/rok]- Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

Nu [zł]- Planowane koszty robót

DR m²K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m²K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu

Wybór optymalnego wariantu wymiany stolarki okiennej drewnianej w mieszkaniach

Dane ogólne do obliczeń

Oplata za 1MW mocy zamówionej	O_m =	32 824,15	zł/(MW) ×miesiąc]
Oplata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej	O_z =	151,82	zł/GJ
Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą	t_{wo} =	20,0	°C
Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą	t_{zo} =	-16,0	°C
Liczba stopniodni	Sd =	3 812	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	U=	3,12	W/(m ² ×K)
Powierzchnia okien do wymiany	A =	10,7	m ²
Współczynniki przepływu powietrza przez szczeliny okien lub drzwi przed i po termomodernizacji, określane w oparciu o Tabelę 1 z rozporządzenia MI	a₀ = a₁ =	1,00 1,00	[m ³ /(m·h·daPa ^{2/3})]
Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI	cr₀=	1,20	
Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI	cm₀=	1,20	
	cm₁=	1,00	
Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI	cw=	1,00	

Rodzaj usprawnienia	Cena jednostkowa	Cr	U _m	ΔOrok+Δorw	SPBT	Nu
Wymiana okien mieszkań na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m ² K	1 288,06 zł/m ²	1,00	0,90	4 450,97 zł	3,102	13 808,03 zł
Wymiana okien mieszkań na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,85 W/m ² K	1 416,87 zł/m ²	1,00	0,85	4 485,37 zł	3,386	15 188,84 zł
Wymiana okien mieszkań na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 1,1 W/m ² K	1 159,26 zł/m ²	1,00	1,10	4 313,35 zł	-	12 427,23 zł
Wymiana okien mieszkań na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 1,3 W/m ² K	1 043,33 zł/m ²	1,00	1,30	4 175,74 zł	-	11 184,51 zł

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się wymianę okien drewnianych w mieszkaniach na stolarkę energooszczędną drewnianą lub PCV. Na podstawie analizy ekonomicznej przyjmuje się optymalny współczynnik przenikania ciepła okna na poziomie 0,9 W/m²K. Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT 8 %.

Legenda:

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (Nu/DO_U)

ΔO_U [zł/rok]- Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

Nu [zł]- Planowane koszty robót

ΔR m²K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m²K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych,

Wybór optymalnego wariantu wymiany stolarki okiennej drewnianej w piwnicach

Dane ogólne do obliczeń

Oplata za 1MW mocy zamówionej	O_m =	32 824,15	zł/(MW)× miesiąc
Oplata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej	O_z =	151,82	zł/GJ
Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą	t_{wo} =	8,0	°C
Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą	t_{zo} =	-16,0	°C
Liczba stopniodni,	Sd =	1 079	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	U =	5,00	W/(m ² ×K)
Powierzchnia okien do wymiany	A =	7,2	m ²
Współczynniki przepływu powietrza przez szczeliny okien lub drzwi przed i po termomodernizacji, określone w oparciu o Tabelę 1 z rozporządzenia MI	a₀ =	2,00	[m ³ /(m·h·daPa ^{2/3})]
	a₁ =	0,30	
Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI	cr₀ =	1,20	-
Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI	cm₀ =	1,20	-
	cm₁ =	1,00	-
Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI	cw =	1,00	-

	Cena jednostkowa	CR	U _m	ΔO _{ru}	SPBT	Nu
Wymiana okien na stolarkę drewnianą lub PCV, U = 1,3 W/m ² K	1 288,06 zł/m ²	1,00	1,30	693,44 zł	13,281	9 209,65 zł
Wymiana okien na stolarkę drewnianą lub PCV, U = 1,5 W/m ² K	1 197,90 zł/m ²	1,00	1,50	659,68 zł	-	8 564,97 zł
Wymiana okien na stolarkę drewnianą lub PCV, U = 1,8 W/m ² K	1 114,05 zł/m ²	1,00	1,80	609,04 zł	-	7 965,43 zł
Wymiana okien na stolarkę drewnianą lub PCV, U = 2 W/m ² K	1 036,06 zł/m ²	1,00	2,00	575,28 zł	-	7 407,85 zł

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się wymianę okien drewnianych w piwnicach na stolarkę energooszczędną drewnianą lub PCV. Na podstawie analizy ekonomicznej przyjmuje się optymalny współczynnik przenikania ciepła okna na poziomie 1,3 W/m²K. Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT 8 %.

Legenda:

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (Nu/DO_{ru})

ΔO_{ru} [zł/rok]- Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego

Nu [zł]- Planowane koszty robót

ΔR m²K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m²K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu

Wybór optymalnego wariantu wymiany drzwi zewnętrznych

Dane ogólne do obliczeń

Opłata za 1MW mocy zamówionej	$O_m =$	32 824,15	zł/(MW) ×miesiąc]
Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej	$O_z =$	151,82	zł/GJ
Obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{wo} =$	15,0	°C
Obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego dla danej strefy klimatycznej, określona zgodnie z Polską Normą	$t_{zo} =$	-16,0	°C
Liczba stopniodni,	$S_d =$	2 602	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	$U =$	3,60	W/(m ² ×K)
Powierzchnia drzwi do wymiany	$A =$	4,7	m ²
Współczynniki przepływu powietrza przez szczeliny okien lub drzwi przed i po termomodernizacji, określane w oparciu o Tabelę 1 z rozporządzenia MI	$a_0 =$	1,00	[m ³ /(m·h·daPa ^{2/3})]
	$a_1 =$	1,00	
Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI	$cr_0 =$	1,00	-
Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI	$cm_0 =$	1,00	-
	$cm_1 =$	1,00	-
Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI	$cw =$	1,00	-

Rodzaj usprawnienia	Cena jednostkowa	Cr	U _m	ΔO _{r,u}	SPBT	Nu
Wymiana drzwi na stolarkę energooszczędną, U = 1,3 W/m ² K	1 518,11 zł/m ²	1,00	1,30	498,87 zł	14,242	7 104,75 zł
Wymiana drzwi na stolarkę energooszczędną specjalną ocieploną PUR, U = 1,1 W/m ² K	1 821,73 zł/m ²	1,00	1,10	542,25 zł	15,723	8 525,70 zł

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się wymianę drzwi zewnętrznych na stolarkę energooszczędną. Na podstawie analizy ekonomicznej przyjmuje się optymalny współczynnik przenikania ciepła drzwi na poziomie 1,3 W/m²K. Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie ceny zawierają podatek VAT 8 %.

Legenda:

SPBT [lata] - Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych (Nu/DO_{r,u})

ΔO_{r,u} [zł/rok]- Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego

Nu [zł]- Planowane koszty robót

DR m²K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m²K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych,

Wybór optymalnego wariantu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u. - obliczenia zapotrzebowania ciepła

Dane ogólne do obliczeń			
$O_m =$	0,00	[zł/(MW ×miesiąc)]	Oплата za 1MW mocy zamówionej przed modernizacją
$O_z =$	122,79	[zł/GJ]	Oплата za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej przed modernizacją
$O_m =$	32 824,15	[zł/(MW ×miesiąc)]	Oплата za 1MW mocy zamówionej po modernizacji
$O_{z1} =$	117,83	[zł/GJ]	Oплата za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej po modernizacji
$q_{ocw} =$	122,6	[GJ/rok]	Zapotrzebowanie na ciepło przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego, określone zgodnie z Polską Normą dotyczącą instalacji wodociągowych, wymagania w projektowaniu
Q_{1cw}		[GJ/rok]	
$q_{ocw} =$	12,9	[kW]	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej przed i po wykonaniu usprawnienia termomodernizacyjnego, określone zgodnie z Polską Normą dotyczącą instalacji wodociągowych, wymagania w projektowaniu
q_{1cw}		[kW]	
SPBT		[lata]	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych
DOR_{cw}		[zł/a]	Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku uprawnienia termomodernizacyjnego
Ncw		[zł]	Planowane koszty robót

Q_1	q_1	DOR _{cw}	SPBT	Rodzaj usprawnienia	Ncw
63,2	12,9	2 518,13	11,069	Montaż wewnętrznej instalacji c.w.u. Przyłączenie instalacji do bloku c.w.u. w węźle cieplnym.	27 872,40

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną dla potrzeb c.w.u.

Brak danych	GJ/a	Zmierzone zużycie ciepła na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej
0,9	-	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu
1,60	dm ³ /m ² *d	Wartość jednostkowego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową
10	st.C	Przyjęta temperatura wody zimnej
55	st.C	Przyjęta temperatura wody podgrzanej
0,79	m ³ /dobe	Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku (Q_{srd})
16	h/dobe	Liczba godzin T rozbioru c.w.u.
40,00	%	Średnia całkowita sprawność instalacji c.w.u.
49,1	GJ/a	Średnie roczne zapotrzebowanie na energię użytkową c.w.u. dla budynku
122,6	GJ/a	Średnie roczne zapotrzebowanie na ciepło c.w.u. dla budynku
0,049	m ³ /h	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku (Q_{srh})
4,984	-	Współczynnik nierównomierności rozbioru wody
0,247	m ³ /h	Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku (Q_{maxh})
12,9	kW	Moc cieplna dla potrzeb c.w.u. bez uwzględnienia akumulacji (q_{maxh})
12,9	kW	Moc cieplna dla potrzeb c.w.u. z uwzględnieniem akumulacji zasobników

Sprawności składowe systemu c.w.u.		
Sprawność	Przed modernizacją	Po modernizacji
Sprawność wytwarzania c.w.u.	0,50	0,97
Sprawność przesyłu c.w.u.	0,80	0,80
Sprawność akumulacji c.w.u.	1,00	1,00

Wybór optymalnego wariantu modernizacji systemu grzewczego

Dane ogólne do obliczeń:

$O_m =$	0,00	[zł/(MW ×miesiąc]	Opłata za 1MW mocy zamówionej
$O_{m1_1} =$	32 824,15	[zł/(MW ×miesiąc]	Opłata za 1MW mocy zamówionej po modernizacji systemu grzewczego
$O_z =$	165,36	[zł/GJ]	Opłata za zużycie 1GJ energii cieplnej
$O_{z1_1} =$	151,82	[zł/GJ]	Opłata za zużycie 1GJ energii cieplnej po modernizacji systemu grzewczego
$Q_{oco} =$	144,6	[GJ]	Sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło po termomodernizacji, określone zgodnie z Polską Normą
$q_0 =$	24,4	[kW]	Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku
$h_0 =$	0,58	-	Sprawność ogólna systemu przed modernizacją
h_g		-	Sprawność wytwarzania
h_d		-	Sprawność w przesyłania
h_e		-	Sprawność regulacji i wykorzystania
h_s		-	Sprawność akumulacji
$w_{t0} =$	1,00	-	Współczynnik określający przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia
$w_{d0} =$	1,00	-	Współczynnik określający przerwy w ogrzewaniu w okresie doby
SPBT		[lata]	Prosty czas zwrotu nakładów inwestycyjnych
ΔO_{ru}		[zł/a]	Roczna oszczędność kosztów eksploatacyjnych w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego
Nu		[zł]	Planowane koszty robót

ΔO_{ru}	h_1	q_1	h_g	h_d	h_e	h_s	w_{t1}	w_{d1}	Rodzaj usprawnienia	Cena jednostkowa	SPBT	N_{co}
9 324,56	0,78	24,40	0,98	0,90	0,88	1,00	1,00	1,00	Budowa dwufunkcyjnego węzła cieplnego w technologii wymienników płytowych. Zastosowanie automatyki pogodowej oraz pełnej automatyki obiegów grzewczych. Budowa wewnętrznej instalacji c.o. - przewody izolowane, regulacyjne zawory podpionowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Montaż indywidualnych liczników ciepła dla poszczególnych mieszkań.	330 772,56 zł	35,47	330 772,56 zł
0,00	0,58	24,4	0,82	1,00	0,72	1,00	1,00	1,00	Brak modernizacji systemu grzewczego.		-	0,00

Część trzecia

Wybór optymalnego przedsięwzięcia
termomodernizacyjnego, analiza
ekonomiczna i energetyczna, wnioski

WYBRANE I ZOPTYMALIZOWANE USPRAWNIENIA TERMOMODERNIZACYJNE ZMIERZAJĄCE DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO W WYNIKU ZMNIEJSZENIA STRAT CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE ORAZ WARIANTY PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH DOTYCZĄCYCH MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI I SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, USZEREKOWANE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT

L.p.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowany koszt robót netto [zł]	Planowany koszt robót brutto [zł]	SPBT [lata]
1	Docieplenie podłogi strychu - wełna mineralna $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ - warstwa 20 cm	30 844,92	33 312,51	3,03
2	Wymiana drewnianych okien w części wspólnej (piwnice) na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Wymiana okien drewnianych w mieszkaniach na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Wymiana drzwi zewnętrznych na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.	27 891,14	30 122,43	5,34
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych kondygnacji nadziemnych od strony podwórza i ściany szczytowej styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $0,032 \text{ W/mK}$ - 14 cm. Docieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanych piwnic w części nadziemnej i podziemnej styropianem ekstrudowanym o współczynniku przewodzenia ciepła $0,032 \text{ W/mK}$ - 10 cm. Wykonanie pionowej izolacji przeciwwodnej ścian piwnic.	171 294,00	184 997,52	8,80
4	Montaż wewnętrznej instalacji c.w.u. Przyłączenie instalacji do bloku c.w.u. w węźle cieplnym.	25 807,78	27 872,40	11,07
5	Docieplenie stropu piwnic - wełna mineralna $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$ - warstwa 10 cm	34 523,34	37 285,21	20,94

L.p.	Rodzaj i zakres pozostałych usprawnień	Planowane koszty robót netto [zł]	Planowane koszty robót brutto [zł]
1	Budowa dwufunkcyjnego węzła ciepłego w technologii wymienników płytowych. Zastosowanie automatyki pogodowej oraz pełnej automatyki obiegów grzewczych. Budowa wewnętrznej instalacji c.o. - przewody izolowane, regulacyjne zawory podpionowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Montaż indywidualnych liczników ciepła dla poszczególnych mieszkań.	306 270,89	330 772,56
2	Wymiana oświetlenia na klatce schodowej na LED	7 734,25	8 352,99
3	Koszty audytu, projektu oraz nadzoru	30 000,00	36 900,00

Suma kosztów przedsięwzięcia (netto):	634 366,32
Suma kosztów przedsięwzięcia (brutto):	689 615,62

**RODZAJE USPRAWNIENÍ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY
WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ
SYSTEMU GRZEW CZEGO**

L.p.	Zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Rodzaj usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Wartości sprawności składowych h oraz współczynników w	
1	Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła	Podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej	$h_g =$	0,98
2	Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających	Budowa instalacji c.o. przewody izolowane	$h_d =$	0,90
3	Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej	Montaż grzejników z regulacją miejscową	$h_e =$	0,88
4	Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego	-	$h_s =$	1,00
5	Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	-	$w_t =$	1,00
6	Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby	Opomiarowanie indywidualne	$w_d =$	0,95
	Sprawność całkowita systemu grzewczego	-	$h_{whprhe} =$	0,78

Prezentacja wybranych do analizy wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Zapotrzebowanie na moc szczytową c.o. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN [kW])	Zapotrzebowanie na moc szczytową c.w.u. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN [kW])	Zapotrzebowanie na energię c.o. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z metodologią wykonywania SCHE) [GJ/a]	Zapotrzebowanie na energię c.w.u. dla wariantu (na podstawie obliczeń zgodnych z PN) [GJ/a]	Sprawność całkowita systemu	Zużycie ciepła w sezonie grzewczym w przypadku realizacji wariantu [GJ/a]	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię	Koszty dodatkowe dla wariantu (projekt, audyt, nadzór) [zł]
1	<p>Budowa dwufunkcyjnego węzła ciepłego w technologii wymienników płytowych. Zastosowanie automatyki pogodowej oraz pełnej automatyki obiegu grzewczego. Budowa wewnętrznej instalacji c.o. - przewody izolowane, regulacyjne zawory podpiłowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Montaż indywidualnych liczników ciepła dla poszczególnych mieszkań.</p> <p>Docieplenie podłogi strychu - wełna mineralna $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ - warstwa 20 cm</p> <p>Wymiana drewnianych okien w części wspólnej (piwnice) na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Wymiana okien drewnianych w mieszkaniach na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Wymiana drzwi zewnętrznych na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.</p> <p>Ocieplenie ścian zewnętrznych kondygnacji nadziemnych od strony podwórza i ściany szczytowej styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $0,032 \text{ W/mK}$ - 14 cm. Docieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanych piwnic w części nadziemnej i podziemnej styropianem ekstrudowanym o współczynniku przewodzenia ciepła $0,032 \text{ W/mK}$ - 10 cm. Wykonanie pionowej izolacji przeciwwodnej ścian piwnic.</p> <p>Montaż wewnętrznej instalacji c.w.u. Przyłączenie instalacji do bloku c.w.u. w węźle ciepłym.</p> <p>Docieplenie stropu piwnic - wełna mineralna $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$ - warstwa 10 cm</p>	31,3	12,9	144,6	63,2	0,776	240,2	62,55%	36 900,00

2	Budowa dwufunkcyjnego węzła cieplnego w technologii wymienników płytowych. Zastosowanie automatyki pogodowej oraz pełnej automatyki obiegu grzewczego. Budowa wewnętrznej instalacji c.o. - przewody izolowane, regulacyjne zawory podpionowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Montaż indywidualnych liczników ciepła dla poszczególnych mieszkań.	31,3	12,9	223,3	63,2	0,776	336,5	47,54%	36 900,00
	Docieplenie podłogi strychu - wełna mineralna $\lambda = 0,035$ W/mK - warstwa 20 cm								
	Wymiana drewnianych okien w części wspólnej (piwnice) na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3$ W/m ² K. Wymiana okien drewnianych w mieszkaniach na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9$ W/m ² K. Wymiana drzwi zewnętrznych na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3$ W/m ² K.								
	Ocieplenie ścian zewnętrznych kondygnacji nadziemnych od strony podwórza i ściany szczytowej styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła 0,032 W/mK - 14 cm. Docieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanych piwnic w części nadziemnej i podziemnej styropianem ekstrudowanym o współczynniku przewodzenia ciepła 0,032 W/mK - 10 cm. Wykonanie pionowej izolacji przeciwwodnej ścian piwnic.								
	Montaż wewnętrznej instalacji c.w.u. Przyłączenie instalacji do bloku c.w.u. w węźle cieplnym.								
3	Budowa dwufunkcyjnego węzła cieplnego w technologii wymienników płytowych. Zastosowanie automatyki pogodowej oraz pełnej automatyki obiegu grzewczego. Budowa wewnętrznej instalacji c.o. - przewody izolowane, regulacyjne zawory podpionowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Montaż indywidualnych liczników ciepła dla poszczególnych mieszkań.	34,8	12,9	223,3	122,6	0,776	395,9	38,27%	36 900,00
	Docieplenie podłogi strychu - wełna mineralna $\lambda = 0,035$ W/mK - warstwa 20 cm								
	Wymiana drewnianych okien w części wspólnej (piwnice) na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3$ W/m ² K. Wymiana okien drewnianych w mieszkaniach na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9$ W/m ² K. Wymiana drzwi zewnętrznych na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3$ W/m ² K.								
	Ocieplenie ścian zewnętrznych kondygnacji nadziemnych od strony podwórza i ściany szczytowej styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła 0,032 W/mK - 14 cm. Docieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanych piwnic w części nadziemnej i podziemnej styropianem ekstrudowanym o współczynniku przewodzenia ciepła 0,032 W/mK - 10 cm. Wykonanie pionowej izolacji przeciwwodnej ścian piwnic.								

	Budowa dwufunkcyjnego węzła cieplnego w technologii wymienników płytowych. Zastosowanie automatyki pogodowej oraz pełnej automatyki obiegów grzewczych. Budowa wewnętrznej instalacji c.o. - przewody izolowane, regulacyjne zawory podpionowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Montaż indywidualnych liczników ciepła dla poszczególnych mieszkań.								
4	Docieplenie podłogi strychu - wełna mineralna $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ - warstwa 20 cm	38,7	12,9	248,1	122,6	0,776	426,3	33,54%	36 900,00
	Wymiana drewnianych okien w części wspólnej (piwnice) na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Wymiana okien drewnianych w mieszkaniach na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Wymiana drzwi zewnętrznych na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.								
5	Budowa dwufunkcyjnego węzła cieplnego w technologii wymienników płytowych. Zastosowanie automatyki pogodowej oraz pełnej automatyki obiegów grzewczych. Budowa wewnętrznej instalacji c.o. - przewody izolowane, regulacyjne zawory podpionowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Montaż indywidualnych liczników ciepła dla poszczególnych mieszkań.	34,8	12,9	275,6	122,6	0,776	460,0	28,28%	36 900,00
	Docieplenie podłogi strychu - wełna mineralna $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ - warstwa 20 cm								
6	Budowa dwufunkcyjnego węzła cieplnego w technologii wymienników płytowych. Zastosowanie automatyki pogodowej oraz pełnej automatyki obiegów grzewczych. Budowa wewnętrznej instalacji c.o. - przewody izolowane, regulacyjne zawory podpionowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Montaż indywidualnych liczników ciepła dla poszczególnych mieszkań.	43,0	12,9	306,3	122,6	0,776	497,5	22,43%	36 900,00

DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu [zł]/[%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	WARIANT 1	689 615,62	22 214,29	62,55%	344 807,81	0,00
					50,00	
2	WARIANT 2	652 330,41	22 214,29	47,54%	326 165,21	0,00
					50,00	
3	WARIANT 3	624 458,01	17 885,02	38,27%	312 229,01	0,00
					50,00	
4	WARIANT 4	439 460,49	15 672,70	33,54%	219 730,25	0,00
					50,00	
5	WARIANT 5	409 338,06	13 214,56	28,28%	204 669,03	0,00
					50,00	
6	WARIANT 6	376 025,55	10 483,29	22,43%	188 012,78	0,00
					50,00	

Wnioski

Zalecane w wyniku analizy ekonomicznej usprawnienia:

Budowa dwufunkcyjnego węzła cieplnego w technologii wymienników płytowych. Zastosowanie automatyki pogodowej oraz pełnej automatyki obiegu grzewczego. Budowa wewnętrznej instalacji c.o. - przewody izolowane, regulacyjne zawory podpiłowe, grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi. Montaż indywidualnych liczników ciepła dla poszczególnych mieszkań.

Docieplenie podłogi strychu - wełna mineralna $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ - warstwa 20 cm

Wymiana drewnianych okien w części wspólnej (piwnice) na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Wymiana okien drewnianych w mieszkaniach na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Wymiana drzwi zewnętrznych na stolarkę energooszczędną o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ocieplenie ścian zewnętrznych kondygnacji nadziemnych od strony podwórza i ściany szczytowej styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła $0,032 \text{ W/mK}$ - 14 cm. Docieplenie ścian zewnętrznych nieogrzewanych piwnic w części nadziemnej i podziemnej styropianem ekstrudowanym o współczynniku przewodzenia ciepła $0,032 \text{ W/mK}$ - 10 cm. Wykonanie pionowej izolacji przeciwwodnej ścian piwnic.

Montaż wewnętrznej instalacji c.w.u. Przyłączenie instalacji do bloku c.w.u. w węźle cieplnym.

Docieplenie stropu piwnic - wełna mineralna $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$ - warstwa 10 cm

Wymiana oświetlenia na klatce schodowej na LED

UWAGA:

Na uzyskany w wyniku modernizacji efekt energetyczny zasadniczy wpływ ma zachowanie się użytkowników budynku, nastawy zaworów termostatycznych, racjonalne wietrzenie pomieszczeń itp.

Każda modernizacja budynku powinna zostać dokonana na podstawie projektu budowlanego wykonanego przez osobę uprawnioną.

Załącznik 1

Bilans energetyczny budynku przed
modernizacją

















Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilans energetyczny budynku - stan istniejący	
	Całość budynku	
Miejscowość:	Koszalin	
Adres:	ul. Wróblewskiego 4-6	
Projektant:	Przemysław Radomski	
Data obliczeń:	Piątek 10 Stycznia 2025 13:44	
Data utworzenia projektu:	Piątek 10 Stycznia 2025 13:44	
Plik danych:	C:\Users\Neptun EKO\OneDrive - Neptun EKO Ja	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	456,2	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1443,8	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	34785	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	8196	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	42981	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	42981	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	94,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	29,8	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	195,7	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	686,3	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-16,0	°C















Wyniki - Zestawienie przegród

Opis	U	A
	$W/m^2 \cdot K$	m^2
Drzwi zewnętrzne	3,600	4,68
Okna piwniczne	5,000	7,15
Okna mieszkań PCV	2,000	63,84
Okna mieszkań drewniane	3,120	10,72
Okna klatki schodowej	1,300	4,10
Podłoga w piwnicy	0,438	196,85
Strop piwnic	0,926	101,26
Strop poddasza nieogrzewanego	1,000	205,82
Ściana zewnętrzna piwnic tył i szczyt	1,176	22,70
Ściana zewnętrzna piwnic front	1,176	11,06
Ściana zewnętrzna tylna i szczytowa	1,428	254,03
Ściana zewnętrzna frontowa	1,428	125,12
Ściana przy gruncie tył i szczyt	0,682	38,70
Ściana przy gruncie front	0,682	23,87

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 D1	Strop poddasza nieogrzewanego				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 SOSNA	0,0400	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	2,510	0,250
 WAR.POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.			0,160
 SK	0,3000	Strop Kleina		0,880	0,390
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,000
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,000
 PG	Podłoga w piwnicy				
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: SZPG1					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 3,50 m					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m					
 BETON-1900	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,100
 PAPA-ASF	0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,167
 BET-CHUDY	0,0200	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,840	0,019
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					2,286
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,438
 STR1	Strop piwnic				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	2,510	0,156
 WAR.POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.			0,194
 SK	0,3000	Strop Kleina		0,880	0,390
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,080
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,926
 SZ1	Ściana zewnętrzna frontowa				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,700
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,428

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 SZ2	Ściana zewnętrzna tylna i szczytowa				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,700
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,428
 SZC1	Ściana zewnętrzna piwnic front				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,851
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,176
 SZC2	Ściana zewnętrzna piwnic tył i szczyt				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,851
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,176
 SZPG1	Ściana przy gruncie front				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgot					
Podłoga przyległa do ściany: PG					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m					
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					0,805
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,467
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,682
 SZPG2	Ściana przy gruncie tył i szczyt				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgot					
Podłoga przyległa do ściany: PG					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m					
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662

Wyniki - Przegrody

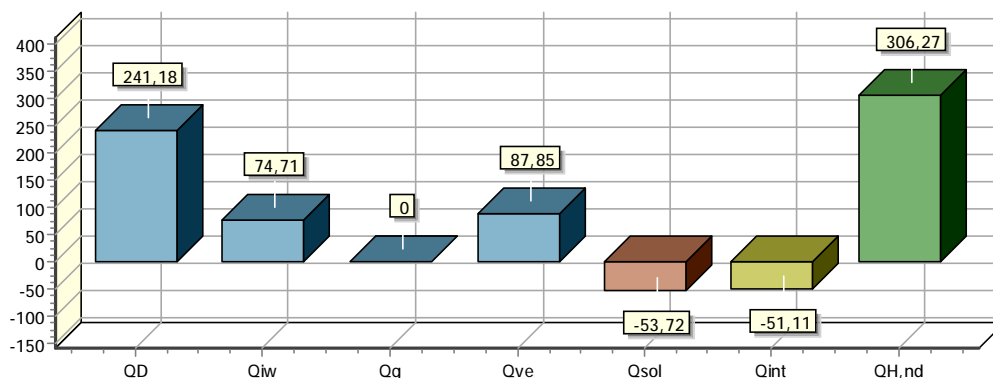
Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					0,805
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,467
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,682

RAPORT Z OBLICZEŃ ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH

BUDYNEK											
FUNKCJA BUDYNKU						ADRES BUDYNKU					
Mieszkalna						Koszalin, ul. Wróblewskiego 4-6					
STAN BUDYNKU						STACJA METEOROLOGICZNA					
<input type="checkbox"/> BUDYNEK NOWY <input checked="" type="checkbox"/> BUDYNEK ISTNIEJĄCY						Koszalin					
POWIERZCHNIA CAŁKOWITA						[m ²]	557,42				
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA						[m ²]	430,53				
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE						[m ²]	456,16				
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE						A _f [m ²]	430,53				
POWIERZCHNIA CHŁODZONA						A _{f,c} [m ²]	0,00				
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA						[m ²]	0,00				
KUBATURA CAŁKOWITA						[m ³]	1 631,2				
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE						[m ³]	1 443,8				
KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM						V _e [m ³]	2 598,9				
SUMA PÓŁ POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYLEGLYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM						A [m ²]	769,57				
POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM						A _{e,w} [m ²]	503,40				
WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU						A/V _e	0,30				
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ						Q _u (Q _{nd}) [kWh/rok]	97 632,8				
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH						[kWh/rok]	177 452,1				
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH						E _{el,pom} [kWh/rok]	1 094,3				
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ						Q _k [kWh/rok]	178 546,4				
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH						[kWh/rok]	195 197,3				
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH						[kWh/rok]	3 283,0				
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ						Q _p [kWh/rok]	198 480,3				
GRANICZNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021						Q _{p,WT 2021} [kWh/rok]	29 650,4				
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ						EU [kWh/m ² rok]	214,0				
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ						EK [kWh/m ² rok]	391,4				
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ						EP [kWh/m ² rok]	435,1				
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021						EP _{WT 2021} [kWh/m ² rok]	65,0				
BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE						(BUDYNEK)					
PARAMETRY OBLICZEŃ											
OBLICZONA WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA						C _m [kJ/K]	168 779,2				
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE						H _{tr,adj} [W/K]	1 019,58				
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ						H _{ve,adj} [W/K]	275,37				
STAŁA CZASOWA						τ _H [h]	36				
PARAMETR ZALEŻNY OD STAŁEJ CZASOWEJ						a _H	3,41				
MIESIĄC	N _d	T _{em,m} [°C]	Q _D [GJ/rok]	Q _W [GJ/rok]	Q _G [GJ/rok]	Q _{ve} [GJ/rok]	η _{H,gn}	Q _{sol} [GJ/rok]	Q _{int} [GJ/rok]	Q _{H,nd} [GJ/rok]	f _{H,m}
Styczeń	31	-0,8	40,11	12,25	0,00	14,56	0,998	3,17	5,83	57,95	1,000
Luty	28	-0,8	36,23	11,04	0,00	13,15	0,996	3,87	5,27	51,33	1,000
Marzec	31	4,3	29,65	9,12	0,00	10,80	0,960	7,24	5,83	37,02	1,000
Kwiecień	30	6,1	24,73	7,55	0,00	9,05	0,923	8,55	5,58	28,29	1,000
Maj	31	11,6	15,44	4,93	0,00	5,65	0,851	11,93	5,77	10,97	1,000
Czerwiec	0	13,3	11,92	3,89	0,00	4,36	0,785	12,42	5,58	6,05	0,990
Lipiec	0	16,7	6,07	2,31	0,00	2,22	0,537	12,36	5,77	0,87	0,000

MIESIĄC	N _d	T _{em,m} [°C]	Q _D [GJ/rok]	Q _W [GJ/rok]	Q _G [GJ/rok]	Q _{ve} [GJ/rok]	η _{H,gn}	Q _{sol} [GJ/rok]	Q _{int} [GJ/rok]	Q _{H,nd} [GJ/rok]	f _{H,m}
Sierpień	0	16,2	6,99	2,58	0,00	2,56	0,617	11,37	5,77	1,55	0,315
Wrzesień	30	14,1	10,50	3,61	0,00	3,84	0,833	8,07	5,58	6,58	1,000
Październik	31	9,1	20,04	6,35	0,00	7,33	0,938	5,23	5,77	23,41	1,000
Listopad	30	3,6	30,09	9,28	0,00	10,95	0,991	3,45	5,65	41,30	1,000
Grudzień	31	2,0	34,37	10,60	0,00	12,50	0,998	2,22	5,83	49,43	1,000
W sezonie	273	8,0	241,18	74,71	0,00	87,85	0,930	53,72	51,11	306,27	1,000

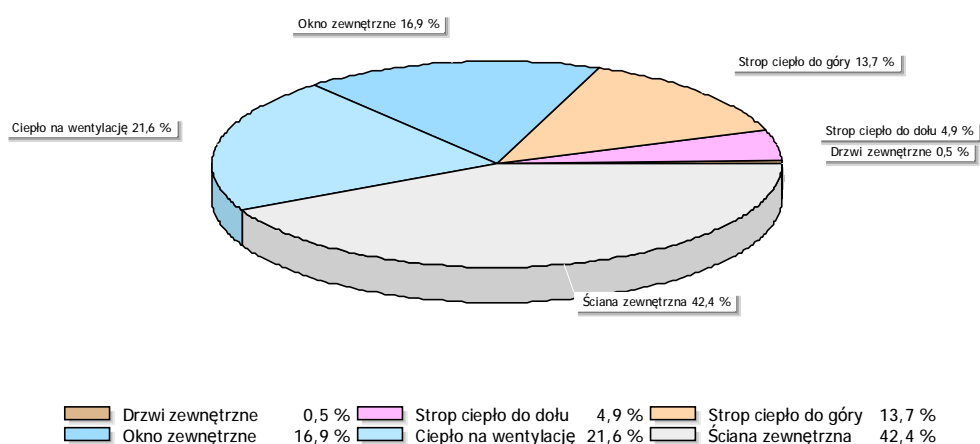
GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



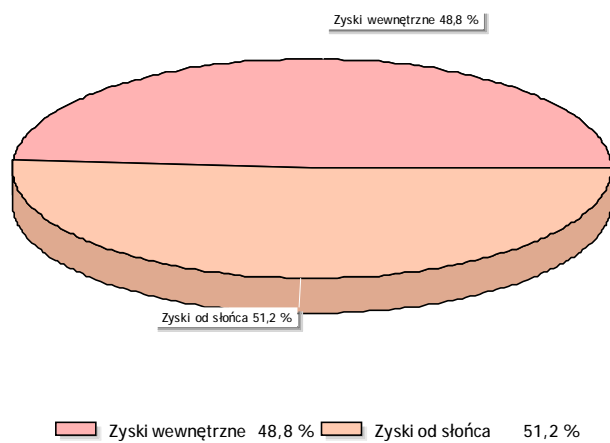
ZESTAWIENIE STRAT ENERGII - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	2,04	566	0,5
Okno zewnętrzne	68,57	19 046	16,9
Strop ciepło do dołu	20,08	5 577	4,9
Strop ciepło do góry	55,57	15 435	13,7
Ściana zewnętrzna	172,60	47 946	42,4
Ciepło na wentylację	87,85	24 403	21,6
RAZEM	406,71	112 973	100,0

GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII - OGRZEWANIE			
OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	53,72	14 923	51,2
Zyski wewnętrzne	51,11	14 197	48,8
RAZEM	104,83	29 120	100,0
GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII - OGRZEWANIE			



PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	85 075,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	146 058,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	896,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	146 955,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	160 664,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	2 689,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	163 353,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_H	[kWh/m²rok]	186,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	320,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m²rok]	322,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	352,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	5,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m²rok]	358,1

WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m²rok]	0,0

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	12 557,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	31 393,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	198,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	31 591,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	34 532,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	593,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	35 126,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_W	[kWh/m²rok]	27,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	68,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m²rok]	69,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	75,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m²rok]	77,0

CHŁODZENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{c,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,c}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,c}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,c}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_c	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_c	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_c	[kWh/m²rok]	0,0
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_L	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_L	[kWh/m²rok]	0,0
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	97 632,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	177 452,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	1 094,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_k	[kWh/rok]	178 546,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	195 197,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 283,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	198 480,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	389,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	2,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	427,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	7,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m²rok]	214,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK	[kWh/m²rok]	391,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP	[kWh/m²rok]	435,1
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021 DLA BUDYNKU	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m²rok]	65,0
WARUNEK ZGODNOŚCI WSKAŹNIKA EP Z WYMAGANIAMI WT 2021			NIESPEŁNIONY

Załącznik 2

Bilans energetyczny budynku dla
optymalnego wariantu przedsięwzięcia
termomodernizacyjnego



















Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Bilans energetyczny budynku - wariant pierwszy	
	Całość budynku	
Miejscowość:	Koszalin	
Adres:	ul. Wróblewskiego 4-6	
Projektant:	Przemysław Radomski	
Data obliczeń:	Piątek 10 Stycznia 2025 13:44	
Data utworzenia projektu:	Piątek 10 Stycznia 2025 13:44	
Plik danych:	C:\Users\Neptun EKO\OneDrive - Neptun EKO Ja	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA I	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7	°C
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	456,2	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1443,8	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	16208	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	8196	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	24404	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	24404	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	53,5	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	16,9	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	195,7	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	686,3	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-16,0	°C

Wyniki - Zestawienie przegród

Opis	U	A
	$W/m^2 \cdot K$	m^2
Drzwi zewnętrzne	1,300	4,68
Okna piwniczne	1,300	7,15
Okna mieszkań PCV	2,000	63,84
Okna mieszkań drewniane	0,900	10,72
Okna klatki schodowej	1,300	4,10
Podłoga w piwnicy	0,438	195,36
Strop piwnic	0,249	101,26
Strop poddasza nieogrzewanego	0,149	205,82
Ściana zewnętrzna piwnic tył i szczyt	0,252	22,70
Ściana zewnętrzna piwnic front	1,176	11,06
Ściana zewnętrzna tylna i szczytowa	0,197	254,03
Ściana zewnętrzna frontowa	1,428	125,12
Ściana przy gruncie tył i szczyt	0,327	38,70
Ściana przy gruncie front	0,682	23,87



Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 D1	Strop poddasza nieogrzewanego				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 WE035	0,2000	Wełna mineralna 0,035	0,035	0,750	5,714
 SOSNA	0,0400	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	2,510	0,250
 WAR.POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.			0,160
 SK	0,3000	Strop Kleina		0,880	0,390
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					6,714
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,149
 PG	Podłoga w piwnicy				
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
Ściana przy podłodze: SZPG1					
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 3,50 m					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m					
 BETON-1900	0,1000	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,000	0,840	0,100
 PAPA-ASF	0,0300	Papa asfaltowa.	0,180	1,460	0,167
 BET-CHUDY	0,0200	Podkład z betonu chudego.	1,050	0,840	0,019
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					2,286
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,438
 STR1	Strop piwnic				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,160	2,510	0,156
 WAR.POW	0,0300	Warstwa powietrzna niewentylowana.			0,194
 SK	0,3000	Strop Kleina		0,880	0,390
 SPREFIX034	0,1000	Wełna natryskowa SPREFIX	0,034	0,750	2,941
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					4,021
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,249
 SZ1	Ściana zewnętrzna frontowa				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,700

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,428
 SZ2	Ściana zewnętrzna tylna i szczytowa				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 CEGŁA-PEŁN	0,3800	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,494
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYR032	0,1400	styropian 0,032	0,032		4,375
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					5,075
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,197
 SZC1	Ściana zewnętrzna piwnic front				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					0,851
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					1,176
 SZC2	Ściana zewnętrzna piwnic tył i szczyt				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,018
 STYR032	0,1000	styropian 0,032	0,032		3,125
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m ² ·K/W]:					0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m ² ·K/W]:					0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					3,976
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,252
 SZPG1	Ściana przy gruncie front				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgot					
Podłoga przyległa do ściany: PG					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m					
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R _g , [m ² ·K/W]:					0,805
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					1,467
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,682
 SZPG2	Ściana przy gruncie tył i szczyt				

Wyniki - Przegrody

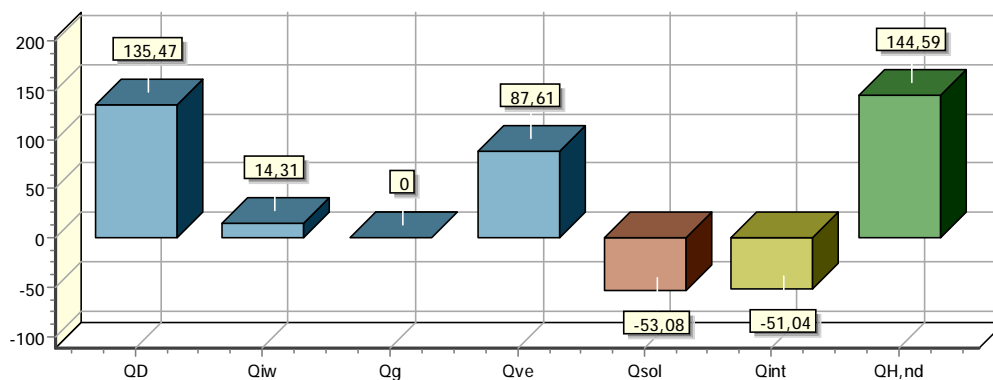
Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgot					
Podłoga przyległa do ściany: PG					
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,50 m					
 CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770	0,880	0,662
 STYR032	0,0400	styropian 0,032	0,032		1,250
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:					1,143
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:					3,056
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:					0,327

RAPORT Z OBLICZEŃ ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH

BUDYNEK											
FUNKCJA BUDYNKU						ADRES BUDYNKU					
Mieszkalna						Koszalin, ul. Wróblewskiego 4-6					
STAN BUDYNKU						STACJA METEOROLOGICZNA					
<input type="checkbox"/> BUDYNEK NOWY <input checked="" type="checkbox"/> BUDYNEK ISTNIEJĄCY						Koszalin					
POWIERZCHNIA CAŁKOWITA								[m ²]		557,42	
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA								[m ²]		430,53	
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE								[m ²]		456,16	
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE								A _f [m ²]		430,53	
POWIERZCHNIA CHŁODZONA								A _{f,c} [m ²]		0,00	
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA								[m ²]		0,00	
KUBATURA CAŁKOWITA								[m ³]		1 631,2	
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE								[m ³]		1 443,8	
KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM								V _e [m ³]		2 598,9	
SUMA PÓŁ POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYLEGLYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM								A [m ²]		769,57	
POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM								A _{e,w} [m ²]		503,40	
WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU								A/V _e		0,30	
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ								Q _u (Q _{nd}) [kWh/rok]		52 720,1	
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH								[kWh/rok]		67 927,6	
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH								E _{el,pom} [kWh/rok]		681,2	
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ								Q _k [kWh/rok]		68 608,8	
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH								[kWh/rok]		102 570,7	
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH								[kWh/rok]		1 703,1	
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ								Q _p [kWh/rok]		104 273,7	
GRANICZNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021								Q _{p,WT 2021} [kWh/rok]		29 650,4	
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ								EU [kWh/m ² rok]		115,6	
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ								EK [kWh/m ² rok]		150,4	
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ								EP [kWh/m ² rok]		228,6	
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021								EP _{WT 2021} [kWh/m ² rok]		65,0	
BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE										(BUDYNEK)	
PARAMETRY OBLICZEŃ											
OBLICZONA WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA								C _m [kJ/K]		168 779,2	
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE								H _{tr,adj} [W/K]		468,33	
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ								H _{ve,adj} [W/K]		275,37	
STAŁA CZASOWA								τ _H [h]		63	
PARAMETR ZALEŻNY OD STAŁEJ CZASOWEJ								a _H		5,20	
MIESIĄC	N _d	T _{em,m} [°C]	Q _D [GJ/rok]	Q _W [GJ/rok]	Q _G [GJ/rok]	Q _{ve} [GJ/rok]	η _{H,gn}	Q _{sol} [GJ/rok]	Q _{int} [GJ/rok]	Q _{H,nd} [GJ/rok]	f _{H,m}
Styczeń	31	-0,8	22,41	2,29	0,00	14,56	0,997	3,17	5,83	30,29	1,000
Luty	28	-0,8	20,24	2,06	0,00	13,15	0,994	3,87	5,27	26,37	1,000
Marzec	31	4,3	16,42	1,68	0,00	10,56	0,937	6,60	5,77	17,08	1,000
Kwiecień	30	6,1	14,06	1,45	0,00	9,05	0,918	8,55	5,58	11,59	1,000
Maj	31	11,6	8,78	0,98	0,00	5,65	0,755	11,93	5,77	2,06	0,623
Czerwiec	0	13,3	6,78	0,79	0,00	4,36	0,627	12,42	5,58	0,66	0,000
Lipiec	0	16,7	3,45	0,53	0,00	2,22	0,341	12,36	5,77	0,02	0,000

MIESIĄC	N _d	T _{em,m} [°C]	Q _D [GJ/rok]	Q _W [GJ/rok]	Q _G [GJ/rok]	Q _{ve} [GJ/rok]	η _{H,gn}	Q _{sol} [GJ/rok]	Q _{int} [GJ/rok]	Q _{H,nd} [GJ/rok]	f _{H,m}
Sierpień	0	16,2	3,97	0,58	0,00	2,56	0,412	11,37	5,77	0,06	0,000
Wrzesień	30	14,1	5,97	0,78	0,00	3,84	0,705	8,07	5,58	0,97	0,369
Październik	31	9,1	11,40	1,28	0,00	7,33	0,934	5,23	5,77	9,75	1,000
Listopad	30	3,6	16,92	1,78	0,00	10,95	0,981	3,45	5,65	20,73	1,000
Grudzień	31	2,0	19,27	2,02	0,00	12,50	0,997	2,22	5,83	25,76	1,000
W sezonie	273	8,0	135,47	14,31	0,00	87,61	0,891	53,08	51,04	144,59	1,000

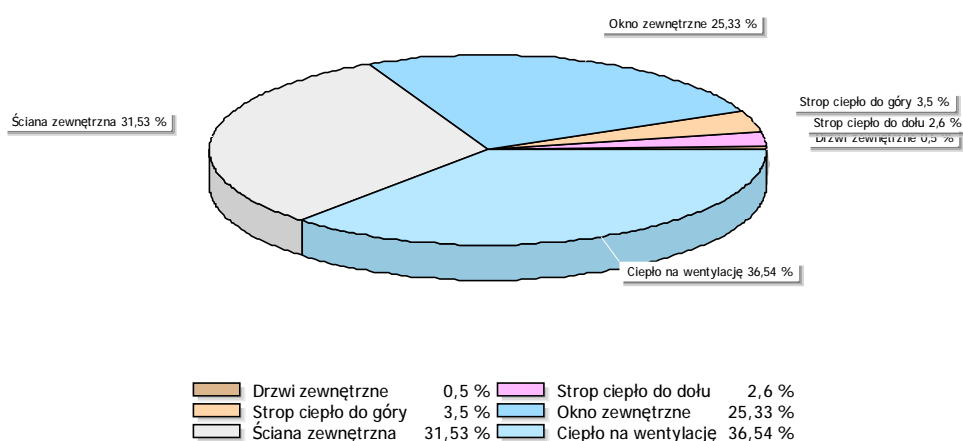
GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



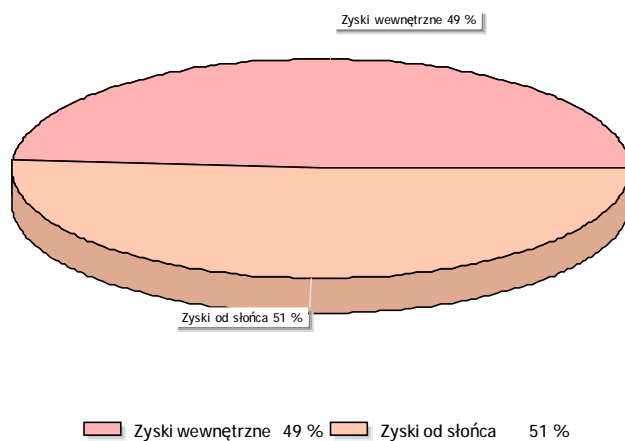
ZESTAWIENIE STRAT ENERGII - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	1,21	337	0,5
Okno zewnętrzne	60,72	16 867	25,3
Strop ciepło do dołu	6,22	1 728	2,6
Strop ciepło do góry	8,51	2 363	3,5
Ściana zewnętrzna	75,70	21 027	31,5
Ciepło na wentylację	87,61	24 336	36,5
RAZEM	239,97	66 658	100,0

GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII - OGRZEWANIE			
OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	53,08	14 743	51,0
Zyski wewnętrzne	51,04	14 178	49,0
RAZEM	104,12	28 921	100,0
GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII - OGRZEWANIE			



PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	40 162,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	51 745,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	681,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	52 426,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	78 135,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 703,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	79 838,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_H	[kWh/m²rok]	88,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	113,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m²rok]	114,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	171,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m²rok]	175,0

WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m²rok]	0,0

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	12 557,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	16 182,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	16 182,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	24 435,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	24 435,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_W	[kWh/m²rok]	27,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	35,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m²rok]	35,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	53,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m²rok]	53,6

CHŁODZENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{c,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,C}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,C}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_C	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_C	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_C	[kWh/m²rok]	0,0
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_L	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_L	[kWh/m²rok]	0,0
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_u (Q_{nd})$	[kWh/rok]	52 720,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	67 927,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	681,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_k	[kWh/rok]	68 608,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	102 570,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 703,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	104 273,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	148,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	224,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	3,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m²rok]	115,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK	[kWh/m²rok]	150,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP	[kWh/m²rok]	228,6
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021 DLA BUDYNKU	$EP_{WT 2021}$	[kWh/m²rok]	65,0
WARUNEK ZGODNOŚCI WSKAŹNIKA EP Z WYMAGANIAMI WT 2021			NIESPEŁNIONY

Załącznik 3

Wymiana oświetlenia

Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego przed modernizacją

Moc urządzeń oświetleniowych w ocenianym budynku przed modernizacją

Lp	Pomieszczenie	Rodzaj punktu świetlnego	Moc jednostkowa źródeł światła w oprawie, W	Całkowita moc pojedynczej oprawy z uwzględnieniem starterów, transformatorów, stateczników, W	Liczba, szt.	Moc instalowana Przecz, W	Liczba godzin pracy w ciągu roku, h/rok
1	klatka schodowa	Oprawa żarówkowa E27	75	75	4	300	420
	Razem				4	300	-

Zestawienie oświetlenia wbudowanego po modernizacji

Moc urządzeń oświetleniowych w ocenianym budynku po modernizacji

Lp	Pomieszczenie	Rodzaj punktu świetlnego	Moc jednostkowa źródeł światła w oprawie, W	Całkowita moc pojedynczej oprawy z uwzględnieniem starterów, transformatorów, stateczników, W	Liczba, szt.	Moc instalowana Przecz, W	Liczba godzin pracy w ciągu roku, h/rok
1	klatka schodowa	Oprawa LED 12W	12	12	4	48	420
	Razem				4	48	-

Wybór optymalnego wariantu modernizacji oświetlenia wbudowanego

Żarówka 25 W

Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się wymianę istniejących źródeł światła w budynku na źródła wykonane w technologii LED. Analizie poddano dwa warianty oparte różniące się automatyką sterowania oświetleniem. Zakres inwestycji obejmuje przebudowę istniejącej tablicy głównej, wymianę opraw oświetleniowych oraz źródeł światła, a także doprowadzenie przewodów elektrycznych.

Lp.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Moc całkowita instalacji oświetlenia wbudowanego	W	300	48	48
2	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenie oświetlenia do poziomu wymaganego	----	1	1	1
3	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy	----	1	1	0,9
4	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego	-----	1	1	1
5	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej	kWh/rok	126	20,16	18,144
6	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia	kWh/rok		105,84	107,856
7	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną	zł/kWh	1,24		
8	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego	zł/rok	156,24	25,00	22,50
9	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	zł/rok		131,24	133,74
10	Koszt modernizacji systemu oświetlenia	zł		7 955,23	8 352,99
11	Prosty czas zwrotu	lat		60,62	62,46

Najniższym czasem zwrotu inwestycji charakteryzuje się wariant 1. Modernizacja instalacji oświetleniowej - wymiana opraw i lamp na wykonane w technologii LED. Wyposażenie instalacji oświetleniowej w automatyczny system sterowania w przypadku nieobecności użytkowników w pomieszczeniach ogólnodostępnych (czujniki ruchu). Zakres inwestycji obejmuje wymianę opraw żarowych źródeł światła oraz częściową wymianę instalacji elektrycznej w niezbędnym zakresie.

Ceny robót budowlanych określono na podstawie analizy rynku robót budowlanych. Wszystkie kwoty to ceny brutto z podatkiem VAT.

Załącznik 4

Obliczenia energii
końcowej i pierwotnej oraz
wyznaczenie emisji gazów
cieplarnianych

1. Wyznaczenie energii końcowej i pierwotnej

1. Zużycie energii końcowej i pierwotnej w stanie istniejącym

Rodzaj systemu technicznego	ogrzewanie i wentylacja	przygotowanie ciepłej wody użytkowej	chłodzenie	oświetlenie	energia pomocnicza	pozostała energia elektryczna
Rodzaj paliwa	Węgiel kamienny	Węgiel kamienny	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna
Zużycie energii końcowej [kWh/rok]	108073	0	n/d	126	n/d	n/d
Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]	118880	0	n/d	315	n/d	n/d
Rodzaj paliwa	Gaz ziemny	Gaz ziemny	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna
Zużycie energii końcowej [kWh/rok]	36024	34064	n/d	n/d	n/d	n/d
Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]	39627	37471	n/d	n/d	n/d	n/d

Całkowite zużycie energii końcowej w stanie istniejącym wynosi:

178287 kWh/rok

Całkowite zużycie energii pierwotnej w stanie istniejącym wynosi:

196293 kWh/rok

2. Zużycie energii końcowej i pierwotnej dla wariantu pierwszego termomodernizacji

Rodzaj systemu technicznego	ogrzewanie i wentylacja	przygotowanie ciepłej wody użytkowej	chłodzenie	oświetlenie	energia pomocnicza	pozostała energia elektryczna
Rodzaj paliwa	Węgiel kamienny (kogeneracja)	Węgiel kamienny (kogeneracja)	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna
Zużycie energii końcowej [kWh/rok]	49160	17559	n/d	20	n/d	n/d
Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]	74231	26514	n/d	50	n/d	n/d
Rodzaj paliwa	Energia elektryczna	Energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna
Zużycie energii końcowej [kWh/rok]	0	0	n/d	n/d	n/d	n/d
Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]	0	0	n/d	n/d	n/d	n/d
Rodzaj paliwa	Gaz ziemny	Gaz ziemny	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna
Zużycie energii końcowej [kWh/rok]	0	0	n/d	n/d	n/d	n/d
Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]	0	0	n/d	n/d	n/d	n/d

Całkowite zużycie energii końcowej w stanie docelowym wynosi:

66739 kWh/rok

Całkowite zużycie energii pierwotnej w stanie docelowym wynosi:

100795 kWh/rok

3. Porównanie zużycia energii końcowej i pierwotnej w stanach przed i po modernizacji

Lp.	Rodzaj energii	Zużycie przed modernizacją [kWh/rok]	Zużycie po modernizacji [kWh/rok]	Redukcja zużycia energii	
				[kWh/rok]	[%]
1.	Energia końcowa	178287	66739	111548,00	62,57%
2.	Energia pierwotna	196293	100795	95498,00	48,65%

2. Wyznaczenie emisji gazów cieplarnianych

Obliczeń szacunkowych emisji dokonano na podstawie metodologii opisanej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Wskaźniki emisji pochodzą z opracowania KOBiZE "Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2023 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2024".

1. System c.o.

Lp.	Rodzaj związków niebezpiecznych	Wskaźniki emisji przed modernizacją [kg/GJ]	Emisja przed modernizacją [kg/rok]	Wskaźniki emisji po modernizacji [kg/GJ]	Emisja po modernizacji [kg/rok]	Redukcja emisji	
						[kg/rok]	[%]
1.	dwutlenek węgla	93,55/55,37	36396,80	93,55	16555,96	19840,84	54,51%

2. System c.w.u.

Lp.	Rodzaj związków niebezpiecznych	Wskaźnik emisji przed modernizacją [kg/GJ]	Emisja przed modernizacją [kg/rok]	Wskaźnik emisji po modernizacji [kg/GJ]	Emisja po modernizacji [kg/rok]	Redukcja emisji	
						[kg/rok]	[%]
1.	dwutlenek węgla	55,37	6790,09	93,55	5913,48	876,61	12,91%

3. Systemy elektryczne

Lp.	Rodzaj związków niebezpiecznych	Wskaźnik emisji przed modernizacją [kg/GJ]	Emisja przed modernizacją [kg/rok]	Wskaźnik emisji po modernizacji [kg/GJ]	Emisja po modernizacji [kg/rok]	Redukcja emisji	
						[kg/rok]	[%]
1.	dwutlenek węgla	196,67	89,21	196,67	14,27	74,94	84,00%

4. Całkowita emisja łącznie

Lp.	Rodzaj związków niebezpiecznych	Wskaźnik emisji przed modernizacją [kg/GJ]	Emisja przed modernizacją [kg/rok]	Wskaźnik emisji po modernizacji [kg/GJ]	Emisja po modernizacji [kg/rok]	Redukcja emisji	
						[kg/rok]	[%]
1.	dwutlenek węgla	-	43276,09	-	22483,71	20792,38	48,05%

Załącznik 5

Wyznaczenie współczynnika EK i EP dla budynku przed modernizacją według rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376, z 2017 r. poz. 22 oraz z 2019 r. poz. 1829 oraz z 2023 r. poz. 697)

RAPORT Z OBLICZEŃ ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH

BUDYNEK			
FUNKCJA BUDYNKU		ADRES BUDYNKU	
Mieszkalna		Koszalin, ul. Wróblewskiego 4-6	
STAN BUDYNKU		STACJA METEOROLOGICZNA	
<input type="checkbox"/> BUDYNEK NOWY <input checked="" type="checkbox"/> BUDYNEK ISTNIEJĄCY		Koszalin	
POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	557,42
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	430,53
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	456,16
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _f	[m ²]	430,53
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _{f,c}	[m ²]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	0,00
KUBATURA CAŁKOWITA		[m ³]	1 631,2
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ³]	1 443,8
KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	V _e	[m ³]	2 598,9
SUMA PÓŁ POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYLEGLYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	A	[m ²]	769,57
POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	A _{e,w}	[m ²]	503,40
WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU	A/V _e		0,30
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q _u (Q _{nd})	[kWh/rok]	97 632,8
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	177 452,1
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	E _{el,pom}	[kWh/rok]	1 094,3
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	Q _k	[kWh/rok]	178 546,4
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	195 197,3
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 283,0
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Q _p	[kWh/rok]	198 480,3
GRANICZNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	Q _{p,WT 2021}	[kWh/rok]	29 650,4
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m ² rok]	214,0
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK	[kWh/m ² rok]	391,4
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP	[kWh/m ² rok]	435,1
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	EP _{WT 2021}	[kWh/m ² rok]	65,0

Załącznik 6

Wyznaczenie współczynnika EK i EP dla budynku po modernizacji według rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376, z 2017 r. poz. 22 oraz z 2019 r. poz. 1829 oraz z 2023 r. poz. 697)

RAPORT Z OBLICZEŃ ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH

BUDYNEK			
FUNKCJA BUDYNKU		ADRES BUDYNKU	
Mieszkalna		Koszalin, ul. Wróblewskiego 4-6	
STAN BUDYNKU		STACJA METEOROLOGICZNA	
<input type="checkbox"/> BUDYNEK NOWY <input checked="" type="checkbox"/> BUDYNEK ISTNIEJĄCY		Koszalin	
POWIERZCHNIA CAŁKOWITA	[m ²]		557,42
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m ²]		430,53
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ²]		456,16
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _f [m ²]		430,53
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _{f,c} [m ²]		0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA	[m ²]		0,00
KUBATURA CAŁKOWITA	[m ³]		1 631,2
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m ³]		1 443,8
KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	V _e [m ³]		2 598,9
SUMA PÓŁ POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYLEGLYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	A [m ²]		769,57
POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	A _{e,w} [m ²]		503,40
WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU	A/V _e		0,30
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q _u (Q _{nd}) [kWh/rok]		52 720,1
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]		67 927,6
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDŲ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	E _{el,pom} [kWh/rok]		681,2
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	Q _k [kWh/rok]		68 608,8
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]		102 570,7
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDŲ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]		1 703,1
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Q _p [kWh/rok]		104 273,7
GRANICZNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	Q _{p,WT 2021} [kWh/rok]		29 650,4
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU [kWh/m ² rok]		115,6
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK [kWh/m ² rok]		150,4
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP [kWh/m ² rok]		228,6
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	EP _{WT 2021} [kWh/m ² rok]		65,0