PODPIS ZAUFANY
Przemysław
RADOMSKI
02.12.2025 18:56:26 GMT+1
Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

Audyt energetyczny
budynku mieszkalnego wielorodzinnego

LOKALIZACJA: 30-611 Kraków
ul. Bujaka 12

INWESTOR: Wspólnota Mieszkaniowa
ul. Bujaka 12 w Krakowie

AUTOR: mgr inż. Przemysław Radomski

Wrzesień 2025 r.

1. Dane identyfikacyjne budynku

1.1 Rodzaj budynku:	***Budynek mieszkalny wielorodzinny***			**1.2 Rok budowy:**	**2002**			
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości):	***Wspólnota Mieszkaniowa***			**1.4 Adres budynku:**	*ul.*	**Bujaka**	*nr*	**12**
	ul.	**Bujaka**	*nr* **12**		*kod:*	**30-611**	*miejscowość:*	**Kraków**
	kod:	**30-611** *miejscowość:*	**Kraków**		*powiat:*	**Kraków M.**	*województwo:*	**małopolskie**
	tel.	-	*fax* -					
	Pesel:	-						
	Nazwa:	-	*Nr.* -					

2. Nazwa, adres i numer regon firmy wykonującej audyt:

Twój Odbiór

Regon: 526620391 NIP: 5130289332

32-086 Węgrzce ul. Forteczna 19

tel: 572 545 951; e-mail: kontakt@twojodbior.pl

3. Imię i nazwisko, adres oraz numer pesel audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:

mgr inż. Przemysław Radomski, 80-180 Gdańsk ul. Niepołomicka 21D/28; 99091001553

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. Miejscowość:	Gdańsk	***data wykonania opracowania:***	25.09.2025 r.

6. Spis treści:

1	*Karta audytu energetycznego*	str.	2
2	*Zestawienie danych źródłowych do wykoniania audytu.*	str.	5
3	*Cześć pierwsza - dane inwentaryzacyjne, wyznaczenie niezbędnych usprawnień termomodernizacyjnych*	str.	6
4	*Inwentaryzacja - dane techniczne budynku*	str.	7
5	*Inwentaryzacja - uproszczona dokumentacja techniczna - rysunki*	str.	8
6	*Inwentaryzacja - opis techniczny elementow budynku i konstrukcji*	str.	9
7	*Charakterystyka energetyczna budynku, opłaty, taryfy*	str.	11
8	*Inwentaryzacja systemu grzewczego i instalacji*	str.	13
9	*Obliczeniowy strumień powietrza wentylacyjnego*	str.	14
10	*Ocena stanu technicznego budynku, wskazanie usprawnień*	str.	15
11	*Dane klimatyczne, stopniodni*	str.	16
12	*Część druga - analiza ekonomiczne poszczególnych usprawnień*	str.	17
13	*Analiza ekonomiczna - ciepła woda użytkowa*	str.	22
14	*Analiza ekonomiczna - system cieplny*	str.	24
15	*Część trzecia - wybór optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, analiza ekonomiczna i energetyczna, wnioski*	str.	25
16	*Zestawienie wybranych i zoptymalizowanych usprawnień*	str.	26
17	*Prezentacja przyjętych wariantów modernizacji*	str.	28
18	*Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu*	str.	30
19	*Wnioski*	str.	31
20	*Załącznik 1 - bilans cieplny stanu obecnego*	str.	32
21	*Załącznik 2 - bilans cieplny optymalnego wariantu*	str.	41
22	*Załącznik 3 - analiza zastosowania instalacji OZE*	str.	51
23	*Załącznik 4 - obliczenia energii końcowej i pierwotnej oraz wyznaczenie emisji gazów cieplarnianych*	str.	54
24	*Załącznik 5 - obliczenie wskaźnika EK oraz EP przed modernizacją*	str.	58
25	*Załącznik 6 - obliczenie wskaźnika EK oraz EP optymalnego wariantu*	str.	60

1.	Dane ogólne		stan przed modernizacją	stan po modernizacji
1.	Konstrukcja / technologia budynku:		Tradycyjna murowana	Tradycyjna murowana
2.	Liczba kondygnacji:		4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m^3]		15937,5	15937,5
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m^2]		4345	4345
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy arministracji publicznej [m^2]		4192,15	4192,15
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5 / poz. 4) [%]		96,48%	96,48%
7.	Liczba lokali mieszkalnych		93	93
8.	Liczba osób użytkujących budynek		223	223
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody		Węzeł cieplny zasilany z m.s.c.	Węzeł cieplny zasilany z m.s.c. / Kolektory solarne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku		Węzeł cieplny zasilany z m.s.c.	Węzeł cieplny zasilany z m.s.c.
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]		0,31	0,31
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		Budynek mieszkalny wielorodzinny	
2.	**Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne**	**[W/(m^2K)]**	**stan przed modernizacją**	**stan po modernizacji**
1.	Drzwi zewnętrzne klatek		1,300	1,300
2.	Okna mieszkań		1,600	1,600
3.	Okna lokali użytkowych		1,800	1,800
4.	Drewniane w części wspólnej		2,600	0,900
5.	Strop przejazdu oraz strop zewnętrzny mieszkania		0,377	0,147
6.	Strop piwnicy		0,377	0,377
7.	Stropodach wentylowany		0,318	0,140
8.	Ściana zewnętrzna		0,348	0,142
3.	**Sprawności składowe systemu grzewczego**			
1.	Sprawność wytwarzania		0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłania		0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania		0,88	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	1,00
4.	**Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej**			
1.	Sprawność wytwarzania		0,99	0,8028
2.	Sprawność przesyłania		0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania		1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji		0,85	0,85
5.	**Charakterystyka systemu wentylacji**			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)		Naturalna	Naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		Nawiew powietrza przez nieszczelności stolarki / wywiew poprzez kanały grawitacyjne	Nawiew powietrza przez nieszczelności stolarki / wywiew poprzez kanały grawitacyjne
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m3/h]		7 026,0	7 026,0
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]		0,64	0,64

6.	**Charakterystyka energetyczna budynku**		
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewczego [kW]	193,5	165,0
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	27,1	27,1
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	718,9	514,4
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)[GJ/rok]	916,9	656,1
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	693,7	855,5
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]	817,7	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	691,4	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2rok)]	46,0	32,9
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m2rok)]	58,6	41,9
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	37,90%
7.	**Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)**		
1a.	Cena 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [zł/GJ]	100,47	100,47
1.b	Cena 1 GJ na produkcję c.w.u.	100,47	23,03
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewania na miesiąc [zł/(MW m-c)]	22 164,48	22 164,48
3.	Koszt przygotowania 1m^3 ciepłej wody użytkowej [zł/m3]	37,31	13,23
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [zł/(MW m-c)]	22 164,48	22 164,48
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m^2 powierzchni użytkowej [zł/m-c]	2,75	2,11
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]	107,40	101,60
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/m^2*rok]	81,90	52,30
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	6,15%	
4.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	99,0	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	2,36	
6.	Uniknięta emisja CO_2 [t CO_2/rok]	64,55	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	83 773,95	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW][4)]	168,00	

8.2	**Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**		
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		2 569 800,00	2 781 384,00
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%][4)]	netto	brutto
		499 850,00	539 838,00
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)]	16,25%	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE[5)]	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna [6)] [zł][*)]	-	
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 MZG[9)]**		
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]	n/d	
3.	Wysokość grantu MZG [zł][4)***)]	n/d	
4.	Wysokość termii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	n/d	
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 termomodernizaycjnego 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)]

[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.

[2)] Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

[3)] Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

[4)] Jeśli dotyczy.

[5)] Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

[6)] Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

[7)] Niepotrzebne skreślić.

[8)] Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

[9)] Dotyczy inwestora, o którym mowa w art 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.

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.

[*)] Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;
2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;
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.

[**)] 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

[***)] 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

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 Ministrerstwa Infrastruktry.

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		
Drzwi zewnętrzne klatek	[m^2]	**10,00**
Okna mieszkań	[m^2]	**552,96**
Okna lokali użytkowych	[m^2]	**24,00**
Drewniane w części wspólnej	[m^2]	**31,68**
Strop przejazdu oraz strop zewnętrzny mieszkania	[m^2]	**29,00**
Strop piwnicy	[m^2]	**943,23**
Stropodach wentylowany	[m^2]	**1 119,89**
Ściana zewnętrzna	[m^2]	**2 331,13**
Wysokości		
Zagłębienie w gruncie	[m]	**0,00**
Najczęstsza wysokość w świetle	[m]	**2,62**
Najczęstsza wysokość brutto	[m]	**2,88**
Inne dane techniczne		
liczba mieszkań	[szt.]	**93**
Liczba użytkowników		**223**
Liczba kondygnacji	[szt.]	**4**
Liczba klatek schodowych	[szt.]	**4**
Dane powierzchniowe budynku		
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń mieszkalnych	[m^2]	**4 192,15**
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń niemieszkalnych	[m^2]	**152,85**
Powierzchnia klatek schodowych, korytarzy	[m^2]	**0,00**
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych netto	[m^2]	**4 192,15**
Powierzchnia zabudowy	[m^2]	**1 667,81**
Całkowita powierzchnia brutto	[m^2]	**6 671,24**
Powierzchnia użytkowa	[m^2]	**4 345,00**
Dane kubaturowe budynku		
Kubatura netto ogrzewana	[m^3]	**10 983**
Całkowita kubatura brutto	[m^3]	**15 938**
Współczynnik kształtu A/V [1/m]		**0,31**

7800
Żabka | Prosto z pieca
Franciszka Bujaka 12
7400

Opis do uproszczonej dokumentacji technicznej budynku mieszkalnego Kraków, ul. Bujaka 12

Dane ogólne, forma architektoniczna		Budynek wybudowany w roku 2002. Obiekt zaprojektowany został jako dwuskrzydłowy, na rzucie litery „L”, w pierzei ulic Por. Halszki i Bujaka. Skrzydła przesunięte są względem siebie w pionie o około pół kondygnacji. Budynek czterokondygnacyjny, oraz całkowicie podpiwniczony za wyjątkiem przejazdów i przejść w podcieniach.
Konstrukcja budynku, technologia wykonania		Fundamenty – Ławy fundamentowe żelbetowe na 10cm podkładzie z betonu B10. Ściany konstrukcyjne piwnic i fundamentowe betonowe szerokości 25 i 30 cm. Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych murowane z pustaków MEGATHERM 150 na zaprawie cementowo-wapiennej, ocieplone styropianem o grubości 6 cm. Stropodach wentylowany żelbetowy ocieplony płytami styrofoam.
Charakterystyka funkcjonalno-przestrzenna		Budynek pełni funkcję mieszkalną i usługową – 93 lokale mieszkalnych oraz 2 lokale usługowe na parterze. Dostęp na wyższe kondygnacje klatkami schodowymi.
Elementy charakterystyczne		Ostatni budynek w pierzei.

ELEWACJE, STAN TECHNICZNY

Warstwa fakturowa, tynk		Elewacje otynkowane tynkiem cementowo wapiennym, tynk zabrudzony, widoczne odparzenia oraz zawilgocenia, stan techniczny dostateczny.
Stolarka okienna i drzwiowa		Okna w lokalach mieszkalnych drewniane, częściowo wymienione przez mieszkańców. Drzwi zewnętrzne do klatki schodowej energooszczędne w stanie dobrym.
Rynny, rury spustowe, obróbki blacharskie, parapety		Parapety, opierzenia oraz rury spustowe z blachy ocynkowanej. Stan techniczny dostateczny..
Elementy charakterystyczne		Brak elementów ozdobnych elewacji.

Inwentaryzacja - charakterystyka energetyczna budynku		
Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla stanu istniejącego bez uwzględnienia sprawności systemu		
Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.o.	[GJ/a]	**718,91**
Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.w.u.	[GJ/a]	**345,34**
Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla stanu istniejącego po uwzględnieniu sprawności systemu		
Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.o.	[GJ/a]	**916,88**
Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło c.w.u.	[GJ/a]	**683,98**
Koszty jednostkowe energi cieplnej (taryfa przedsiębiorstwa ciepłowniczego)		
Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	**22 164,48 zł**
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	**100,47 zł**
Procentowy udział poszczególnych źródeł energii cieplnej w bilansie c.w.u. budynku po modernizacji		
Rodzaj źródła	**Liczba mieszkańców**	**Udział procentowy**
Węzeł cieplny	-	**22,93%**
Kolektory słoneczne	-	**77,07%**

Koszty jednostkowe energi c.o. przed modernizacją bez uwzględnienia sprawności		
Opłata stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	**0,00 zł**
Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	**22 164,48 zł**
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	**100,47 zł**
Koszty jednostkowe energi cieplnej c.w.u. przed modernizacją bez uwzględnienia sprawności		
Opłata stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	**0,00 zł**
Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	**22 164,48 zł**
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	**100,47 zł**
Koszty jednostkowe energi c.o. po modernizacji bez uwzględnienia sprawności		
Opłata stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	**0,00 zł**
Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	**22 164,48 zł**
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	**100,47 zł**
Koszty jednostkowe energi cieplnej c.w.u. po modernizacji bez uwzględnienia sprawności		
Opłata stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	**0,00 zł**
Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	**22 164,48 zł**
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	**23,03 zł**
Koszty jednostkowe energi c.o. przed modernizacją z uwzględnieniem sprawności		
Opłata stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	**0,00 zł**
Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	**22 164,48 zł**
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	**128,13 zł**
Koszty jednostkowe energi cieplnej c.w.u. przed modernizacją z uwzględnieniem sprawności		
Opłata stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	**0,00 zł**
Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	**22 164,48 zł**
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	**198,98 zł**
Koszty jednostkowe energi c.o. po modernizacji z uwzględnieniem sprawności		
Opłata stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	**0,00 zł**
Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	**22 164,48 zł**
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	**128,13 zł**
Koszty jednostkowe energi cieplnej c.w.u. po modernizacji z uzwględnieniem sprawności		
Opłata stała niezależnie od mocy	[PLN/m-c]	**0,00 zł**
Opłata stała	[PLN/MW*m-c]	**22 164,48 zł**
Opłata zmienna	[PLN/GJ]	**58,93 zł**

Inwentaryzacja - charakterystyka systemu grzewczego oraz instalacji		
System grzewczy		
Rodzaj zasilania budynku, opis urządzeń	Budynek zasilany ze węzła cieplnego dwufunkcyjnego zasilanego z miejskiej sieci ciepłowniczej. Węzeł zlokalizowany w kotłowni budynku.	
Instalacja centralnego ogrzewania budynku		
Rodzaj grzejników / usytuowanie	Stalowe, usytuowane pod oknami	
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 przed modernizacją		
Sprawność wytwarzania	-	**0,99**
Sprawność przesyłania	-	**0,90**
Sprawność regulacji i wykorzystania	-	**0,880**
Sprawność akumulacji	-	**1,00**
Sprawność ogólna	-	**0,78**
Instalacja ciepłej wody użytkowej		
Sposób przygotowania c.w.u., opis urządzeń	Centralne przygotowanie c.w.u. w węźle cieplnym zasilanym z miejskiej sieci ciepłowniczej.	
Rodzaj przewodów c.w.u.	Stalowe	
Izolacja	Zaizolowane	
Opomiarowanie	-	
Perlatory na wylewkach	-	
Instalacja wentylacyjna i spalinowa		
Rodzaj instalacji wentylacyjnej	Wentylacja naturalna grawitacyjna	

Inwentaryzacja - obliczeniowa ilość powietrza wentylacyjnego do obliczeń zapotrzebowania na ciepło

Wartości podstawowego strumienia powietrza zewnętrznego w okresie użytkowania budynku odniesione do powierzchni strefy ogrzewanej $V_{ve,1,s}$ [m3/(s · m2)]	**0,32*10^-3**
Powierzchnia strefy ogrzewanej $A_{f,s}$ [m2]	**4 192,15**
Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego k w strefie ogrzewanej $V_{ve,1,n}$ [m3/s]	**1,341488**
Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego k w strefie ogrzewanej $V_{ve,1,n}$ [m3/h]	**4829,4**
Krotność wymiany powietrza w budynku spowodowana infiltracją powietrza przez nieszczelności n [1/h]	**0,2**
Kubatura strefy ogrzewanej V [m3]	**10 983**
Średni dodatkowy strumień powietrza zewnętrznego infiltrującego przez nieszczelności [m3/h]	**2196,7**
Całkowity strumień powietrza zewnętrznego [m3/h]	**7026,0**
Krotność wymian powietrza w strefie ogrzewanej budynku [1/h]:	**0,64**

Stan techniczny budynku, wskazanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych

System grzewczy		
Element	**Stan techniczny**	**Proponowane rozwiązanie**
Zasilanie budynku	Budynek zasilany ze węzła cieplnego dwufunkcyjnego zasilanego z miejskiej sieci ciepłowniczej. Węzeł zlokalizowany w kotłowni budynku.	Brak modernizacji systemu grzewczego.
Poziomy c.o. w piwnicy	-	
Urządzenia wykonawcze - grzejniki c.o.	Stalowe, usytuowane pod oknami	

Przegrody zewnętrzne		
Element	**Stan techniczny**	**Proponowane rozwiązanie**
Ściany zewnętrzne	Ściany zewnętrzne budynku murowane. Przegrody nie spełniają WT 2021.	Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie λ = 0,036 W/mK.
Stolarka okienna	Stolarka okien w dostatecznym stanie technicznym. Przegroda nie spełnia WT 2021.	Przewiduje się wymianę okien w części wspólnej na stolarkę energooszczędną.
Stolarka drzwiowa	Stolarka drzwiowa w dobrym stanie technicznym. Drzwi zewnętrzne wymienione na energooszczędne.	Nie przewiduje się modernizacji.
Dach / stropodach	Strop pod nieogrzewanym poddaszem w dostatecznym stanie technicznym. Przegroda nie spełnia WT 2021.	Przewiduje się docieplenie stropodachu wentylowanego mineralną granulowaną o maksymalnym współczynniku przewodzenia ciepła λ = 0,05 W/mK. Przewiduje się docieplenie stropu przejazdu oraz stropu zewnętrznego mieszkania styropianem o maksymalnym współczynniku przewodzenia ciepła λ = 0,036 W/mK.
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie w dostatecznym stanie technicznym.	Nie przewiduje się modernizacji.

Instalacja c.w.u.		
Element	**Stan techniczny**	**Proponowane rozwiązanie**
c.w.u.	Centralne przygotowanie c.w.u. w węźle cieplnym zasilanym z miejskiej sieci ciepłowniczej. Stan techniczny dobry.	Montaż kolektorów słonecznych wielkopowierzchniowych płaskich na dachu w liczbie pozwalającej na zakrycie około 240 m2 powierzchni. Kolektory częściowo pokryją zapotrzebowanie na energię potrzebną do przygotowania c.w.u, pozwalając na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Wentylacja		
Element	**Stan techniczny**	**Proponowane rozwiązanie**
Wentylacja	W budynku nie odczuwa się niedoboru powietrza wentylacyjnego. Stan techniczny dobry.	Nie przewiduje się modernizacji.

Dane klimatyczne, stopniodni

Normowa temp. w pomieszczeniach uzytkowych =												*20,0*	**[°C]**
Stacja meteorologiczna: **Kraków**													
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	5	0	0	0	5	31	30	31
Oblicz. temperatura zew., T_{emin}	*[°C]*	-20											

Temp. wew.	**Liczba stopniodni w roku**	**Liczba stopniodni w danym miesiącu**											
Sd_6,6°C	**865**	263,5	210,0	120,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,0	195,3
Sd_25°C	**4 780**	833,9	725,2	691,3	513,0	61,5	0,0	0,0	0,0	57,5	505,3	627,0	765,7
Sd_22°C	**4 114**	740,9	641,2	598,3	423,0	46,5	0,0	0,0	0,0	42,5	412,3	537,0	672,7
Sd_20°C	**3 670**	678,9	585,2	536,3	363,0	36,5	0,0	0,0	0,0	32,5	350,3	477,0	610,7
Sd_18°C	**3 226**	616,9	529,2	474,3	303,0	26,5	0,0	0,0	0,0	22,5	288,3	417,0	548,7
Sd_16°C	**2 782**	554,9	473,2	412,3	243,0	16,5	0,0	0,0	0,0	12,5	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 ścian zewnętrznych

Dane ogólne do obliczeń

Opłata za 1MW mocy zamówionej	O_m =	**22 164,48**	zł/(MW) ×miesiąc
Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej użytkowej (po uwzględnieniu sprawności systemu grzewczego)	O_z =	**128,13**	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} =	**-20,0**	°C
Liczba stopniodni	**Sd =**	**3 670**	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	**U=**	**0,348**	W/(m^2×K)
Powierzchnia ścian - powierzchnia zewnętrzna netto po odjęciu otworów okiennych i drzwiowych	$A_{Śc}$ =	**3 200,0**	m^2
Jednostkowa roczna oszczędność kosztów energii w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego	W_E =	**51,27**	(zł×K)/W×a

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych przy pomocy styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie λ = 0,036 W/mK. Na podstawie poniższej analizy ekonomicznej wykazano optymalną grubość izolacji równą 15 cm, ze względu na warunki techniczne ograniczono grubość docieplenia do 15 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 - styropian, λ = 0,036 W/mK - 15 cm Z uwagi na podciąganie kapilarne wód gruntowych przewiduje się również izolację ścian cokołowych oraz ścian pod poziomem gruntu.	526,50 zł/m2	4,29	0,140	34 179,84 zł	49,292	1 684 800,00 zł
Docieplenie ścian zewnętrznych - styropian, λ = 0,036 W/mK - 14 cm Z uwagi na podciąganie kapilarne wód gruntowych przewiduje się również izolację ścian cokołowych oraz ścian pod poziomem gruntu.	520,02 zł/m2	4,00	0,145	33 227,22 zł	50,081	1 664 064,00 zł
Docieplenie ścian zewnętrznych - styropian, λ = 0,036 W/mK - 13 cm Z uwagi na podciąganie kapilarne wód gruntowych przewiduje się również izolację ścian cokołowych oraz ścian pod poziomem gruntu.	513,54 zł/m2	3,71	0,152	32 191,98 zł	51,048	1 643 328,00 zł
Docieplenie ścian zewnętrznych - styropian, λ = 0,036 W/mK - 12 cm Z uwagi na podciąganie kapilarne wód gruntowych przewiduje się również izolację ścian cokołowych oraz ścian pod poziomem gruntu.	507,06 zł/m2	3,43	0,159	31 062,86 zł	52,236	1 622 592,00 zł
Opór cieplny przegrody po modernizacji wynoszący R = 7,159 m2K/W jest większy od wymaganego wynoszącego Rmin = 5 m2K/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.
Ze względu na istniejącą warstwę docieplenia ogranicza się grubość docieplenia do 15 cm, co spowoduje spełnienie wymogów rozporządzenia WT2021.

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 m^{2}K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m^{2}K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu

Wybór optymalnego wariantu docieplenia stropodachu wentylowanego

Dane ogólne do obliczeń

Opłata za 1MW mocy zamówionej	O_m =	**22 164,48**	zł/(MW) ×miesiąc
Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej użytkowej (po uwzględnieniu sprawności systemu grzewczego)	O_z =	**128,13**	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} =	**-20,0**	°C
Liczba stopniodni,	**Sd =**	**3 670**	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	**U=**	**0,32**	W/(m^2×K)
Powierzchnia stropu/dachu/podłogi poddasza	$A_{Śc}$ =	**2 200,0**	m^2
Jednostkowa roczna oszczędność kosztów energii w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego	W_E =	**51,27**	(zł×K)/W×a

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się docieplenie stropodachu wentylowanego wełną mineralną granulowaną o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie 0,05 W/mK. Na podstawie poniższej analizy ekonomicznej wykazano optymalną grubość izolacji równą 20cm. Grubość izolacji 17cm 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 stropodachu - wełna mineralna granulowana λ = 0,05 W/mK - warstwa 20 cm	356,40 zł/m2	4,00	0,140	20 082,39 zł	39,043	784 080,00 zł
Docieplenie stropodachu - wełna mineralna granulowana λ = 0,05 W/mK - warstwa 19 cm	353,16 zł/m2	3,80	0,144	19 627,70 zł	39,584	776 952,00 zł
Docieplenie stropodachu - wełna mineralna granulowana λ = 0,05 W/mK - warstwa 18 cm	349,92 zł/m2	3,60	0,148	19 146,06 zł	40,208	769 824,00 zł
Opór cieplny przegrody po modernizacji wynoszący R = 7,145 m2K/W jest większy od wymaganego wynoszącego Rmin = 6,67 m2K/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. Ze względu na ograniczenia techniczne (wysokość przestrzeni wentylowanej) stropodachu ogranicza się grubość docieplenia do 20 cm.

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 m^{2}K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m^{2}K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu

Wybór optymalnego wariantu docieplenia stropu nad przejazdem oraz stropu zewnętrznego mieszkania

Dane ogólne do obliczeń

Opłata za 1MW mocy zamówionej	O_m =	**22 164,48**	zł/(MW) ×miesiąc
Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej użytkowej (po uwzględnieniu sprawności systemu grzewczego)	O_z =	**128,13**	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} =	**-20,0**	°C
Liczba stopniodni,	**Sd =**	**3 670**	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	**U=**	**0,38**	W/(m^2×K)
Powierzchnia stropu/dachu/podłogi poddasza	$A_{Śc}$ =	**29,0**	m^2
Jednostkowa roczna oszczędność kosztów energii w wyniku usprawnienia termomodernizacyjnego	W_E =	**51,27**	(zł×K)/W×a

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

Przewiduje się docieplenie stropu zewnętrznego styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła maksymalnie 0,036 W/mK. Na podstawie poniższej analizy ekonomicznej wykazano optymalną grubość izolacji równą 15cm. **Grubości izolacji 13cm i 14cm 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 zewnętrznego (przejazdu oraz pod mieszkaniem) - styropian λ = 0,036 W/mK - warstwa 15 cm	216,00 zł/m2	4,17	0,147	342,52 zł	18,288	6 264,00 zł
Docieplenie stropu zewnętrznego (przejazdu oraz pod mieszkaniem) - styropian λ = 0,036 W/mK - warstwa 16 cm	222,48 zł/m2	4,44	0,141	351,05 zł	18,379	6 451,92 zł
Opór cieplny przegrody po modernizacji wynoszący R = 6,819 m2K/W jest większy od wymaganego wynoszącego Rmin = 6,67 m2K/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 m^{2}K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m^{2}K- Współczynnik przenikania ciepła przegród zewnętrznych, określony zgodnie z Polską Normą po dociepleniu

Wybór optymalnego wariantu wymiany okien w części wspólnej

Dane ogólne do obliczeń

Opłata za 1MW mocy zamówionej	O_m =	**22 164,48**	zł/(MW) ×miesiąc]
Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej	O_z =	**128,13**	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} =	**-20,0**	°C
Liczba stopniodni	Sd =	**1 079**	dzień×K/a
Współczynnik przenikania ciepła przegrody zewnętrznej, określony zgodnie z Polską Normą	U=	**2,60**	W/(m^2×K)
Powierzchnia okien do wymiany	A =	**88,0**	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=	1,20	-
Wartości współczynników korekcyjnych wg Tabeli 2 z rozporządzenia MI	cm_0=	1,20	-
	cm_1=	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 stolarki okiennej w części wspólnej na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m2K	2 920,91 zł/m2	1,00	0,90	8 613,58 zł	29,841	257 040,00 zł
Wymiana stolarki okiennej w części wspólnej na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,85 W/m2K	2 979,33 zł/m2	1,00	0,85	8 698,91 zł	30,139	262 180,80 zł

Opis przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:
Przewiduje się wymianę okien w części wspólnej na stolarkę energooszczędną, współczynnik przenikania ciepła maksymalnie U = 0,9 W/m2K. Stolarka o współczynniku U = 1,1 W/m2K nie spełnia wymogów WT2021. 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 uprawnienia termomodernizacyjnego

Nu [zł]- Planowane koszty robót

ΔR m^{2}K/W- Dodatkowy opór cieplny przegrody zewnętrznej

U_m W/m^{2}K- 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 =	**22 164,48**	[zł/(MW ×miesiąc]	Opłata za 1MW mocy zamówionej przed modernizacją
O_z =	**100,47**	[zł/GJ]	Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej przed modernizacją
O_m =	**22 164,48**	[zł/(MW ×miesiąc]	Opłata za 1MW mocy zamówionej po modernizacji
O_{z1} =	**23,03**	[zł/GJ]	Opłata za zużycie 1GJ lub koszt produkcji 1 GJ energii cieplnej po modernizacji
Q_{ocw} =	**693,7**	[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} =	**27,1**	[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
855,5	**27,1**	49 989,86	**10,799**	Montaż kolektorów słonecznych wielkopowierzchniowych płaskich na dachu w liczbie pozwalającej na zakrycie około 240 m2 powierzchni. Kolektory częściowo pokryją zapotrzebowanie na energię potrzebną do przygotowania c.w.u, pozwalając na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej.	**539 838,00**

Zestawienie elementów układu

l.p.	Nazwa elementu	j.m.	Ilość
1	**Kolektor wielkopowierzchniowy Viessmann DIS50 Al-Cu**	szt.	**49**
2	**Zestaw mocujący na dachu dla pola kolektorów DIS50 Al-Cu**	kpl.	**1**
3	**Zasobnik cwu o poj. 1300 dm3**	kpl.	**2**
4	**Pompa obiegowa układu solarnego**	kpl.	**1**
5	**Pompa obiegowa układu podgrzewu cwu**	kpl.	**1**
6	**Wymiennik płytowy**	kpl.	**1**
7	**Materiały instalacyjne**	kpl.	**1**
8	**Montaż i uruchomienie układu**	kpl.	**1**

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

Lokale mieszkalne

691,4	GJ/a	Zmierzone zużycie ciepła na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej
0,9	-	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu
1,33	dm3/m2*d	Wartość jednostkowego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową
10	st.C	Przyjęta temperatura wody zimnej
55	st.C	Przyjęta temperatura wody podgrzanej
5,58	m^3/dobe	Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku ($Q_{śrd}$)
16	h/dobę	Liczba godzin T rozbioru c.w.u.
50,49	%	Średnia całkowita sprawność instalacji c.w.u.
345,3	GJ/a	Średnie roczne zapotrzebowanie na energię użytkową c.w.u. dla budynku
684,0	GJ/a	Średnie roczne zapotrzebowanie na ciepło c.w.u. dla budynku
0,348	m^3/h	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku ($Q_{śrh}$)
1,218	-	Współczynnik nierównnomierności rozbioru wody
0,424	m^3/h	Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku (Q_{maxh})
22,2	kW	Moc cieplna dla potrzeb c.w.u. bez uwzględnienia akumulacji (q_{maxh})
26,2	kW	Moc cieplna dla potrzeb c.w.u. z uwzględnieniem akumulacji zasobników

Lokale użytkowe

-	GJ/a	Zmierzone zużycie ciepła na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej
0,78	-	Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu
0,60	dm3/m2*d	Wartość jednostkowego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową
10	st.C	Przyjęta temperatura wody zimnej
55	st.C	Przyjęta temperatura wody podgrzanej
0,09	m^3/dobe	Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku ($Q_{śrd}$)
16	h/dobę	Liczba godzin T rozbioru c.w.u.
50,49	%	Średnia całkowita sprawność instalacji c.w.u.
4,9	GJ/a	Średnie roczne zapotrzebowanie na energię użytkową c.w.u. dla budynku
9,8	GJ/a	Średnie roczne zapotrzebowanie na ciepło c.w.u. dla budynku
0,006	m^3/h	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku ($Q_{śrh}$)
2,732	-	Współczynnik nierównnomierności rozbioru wody
0,016	m^3/h	Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. dla budynku (Q_{maxh})
0	dm^3	Rzeczywista pojemnosc zasobników c.w.u.
0,8	kW	Moc cieplna dla potrzeb c.w.u. bez uwzględnienia akumulacji (q_{maxh})
1,0	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.	**0,99**	**0,8028**
Sprawność przesyłu c.w.u.	**0,60**	**0,60**
Sprawność akumulacji c.w.u.	**0,85**	**0,85**

Wybór optymalnego wariantu modernizacji systemu grzewczego

Dane ogólne do obliczeń:

O_m =	**22 164,48**	[zł/(MW ×miesiąc]	Opłata za 1MW mocy zamówionej
O_{m1_1} =	**22 164,48**	[zł/(MW ×miesiąc]	Opłata za 1MW mocy zamówionej po modernizacji systemu grzewczego
O_z =	**100,47**	[zł/GJ]	Opłata za zużycie 1GJ energii cieplnej
O_{z1_1} =	**100,47**	[zł/GJ]	Opłata za zużycie 1GJ energii cieplnej po modernizacji systemu grzewczego
Q_{0co} =	**514,4**	[GJ]	Sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło po termomodernizacji, określone zgodnie z Polską Normą
q_0 =	**165,0**	[kW]	Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku
h_0 =	**0,78**	-	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}
0,00	0,78	165,03	0,99	0,90	0,88	1,00	1,00	1,00	Brak modernizacji systemu grzewczego.	0,00 zł	0,00	0,00 zł

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, USZEREGOWANE 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	Montaż kolektorów słonecznych wielkopowierzchniowych płaskich na dachu w liczbie pozwalającej na zakrycie około 240 m2 powierzchni. Kolektory częściowo pokryją zapotrzebowanie na energię potrzebną do przygotowania c.w.u, pozwalając na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej.	499 850,00	539 838,00	10,80
2	Docieplenie stropu zewnętrznego (przejazdu oraz pod mieszkaniem) - styropian λ = 0,036 W/mK - warstwa 15 cm	5 800,00	6 264,00	18,29
3	Wymiana stolarki okiennej w części wspólnej na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m2K	238 000,00	257 040,00	29,84
4	Docieplenie stropodachu - wełna mineralna granulowana λ = 0,05 W/mK - warstwa 20 cm	726 000,00	784 080,00	39,04
5	Docieplenie ścian zewnętrznych - styropian, λ = 0,036 W/mK - 15 cm Z uwagi na podciąganie kapilarne wód gruntowych przewiduje się również izolację ścian cokołowych oraz ścian pod poziomem gruntu.	1 560 000,00	1 684 800,00	49,29

L.p.	Rodzaj i zakres pozostałych usprawnień	Planowane koszty robót netto [zł]	Planowane koszty robót brutto [zł]
1	Brak modernizacji systemu grzewczego.	0,00	0,00
2	Koszty audytu, projektu oraz nadzoru	40 000,00	49 200,00

Suma kosztów przedsięwzięcia (netto):	**3 069 650,00**
Suma kosztów przedsięwzięcia (brutto):	**3 321 222,00**

RODZAJE USPRAWNIEŃ TERMOMODERNIZACYJNYCH SKŁADAJĄCE SIĘ NA OPTYMALNY WARIANT PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCY SPRAWNOŚĆ SYSTEMU GRZEWCZEGO

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	-	h_g =	0,99
2	Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających	-	h_d =	0,90
3	Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej	-	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	-	w_d =	1,00
	Sprawność całkowita systemu grzewczego	**-**	**$h_{whphrhe}$ =**	**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 zgodnyc 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	**Brak modernizacji systemu grzewczego.** **Montaż kolektorów słonecznych wielkopowierzchniowych płaskich na dachu w liczbie pozwalającej na zakrycie około 240 m2 powierzchni. Kolektory częściowo pokryją zapotrzebowanie na energię potrzebną do przygotowania c.w.u, pozwalając na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej.** **Docieplenie stropu zewnętrznego (przejazdu oraz pod mieszkaniem) - styropian λ = 0,036 W/mK - warstwa 15 cm** **Wymiana stolarki okiennej w części wspólnej na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m2K** **Docieplenie stropodachu - wełna mineralna granulowana λ = 0,05 W/mK - warstwa 20 cm** **Docieplenie ścian zewnętrznych - styropian, λ = 0,036 W/mK - 15 cm Z uwagi na podciąganie kapilarne wód gruntowych przewiduje się również izolację ścian cokołowych oraz ścian pod poziomem gruntu.**	**184,8**	**26,2**	**514,4**	**855,5**	**0,784**	**1511,6**	**6,15%**	**49 200,00**
2	Brak modernizacji systemu grzewczego. Montaż kolektorów słonecznych wielkopowierzchniowych płaskich na dachu w liczbie pozwalającej na zakrycie około 240 m2 powierzchni. Kolektory częściowo pokryją zapotrzebowanie na energię potrzebną do przygotowania c.w.u, pozwalając na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej. Docieplenie stropu zewnętrznego (przejazdu oraz pod mieszkaniem) - styropian λ = 0,036 W/mK - warstwa 15 cm Wymiana stolarki okiennej w części wspólnej na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m2K Docieplenie stropodachu - wełna mineralna granulowana λ = 0,05 W/mK - warstwa 20 cm	191,4	26,2	653,0	855,5	0,784	1688,4	**-4,83%**	49 200,00

3	Brak modernizacji systemu grzewczego. Montaż kolektorów słonecznych wielkopowierzchniowych płaskich na dachu w liczbie pozwalającej na zakrycie około 240 m2 powierzchni. Kolektory częściowo pokryją zapotrzebowanie na energię potrzebną do przygotowania c.w.u, pozwalając na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej. Docieplenie stropu zewnętrznego (przejazdu oraz pod mieszkaniem) - styropian λ = 0,036 W/mK - warstwa 15 cm Wymiana stolarki okiennej w części wspólnej na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m2K	193,5	26,2	701,1	855,5	0,784	1749,7	**-8,64%**	49 200,00
4	Brak modernizacji systemu grzewczego. Montaż kolektorów słonecznych wielkopowierzchniowych płaskich na dachu w liczbie pozwalającej na zakrycie około 240 m2 powierzchni. Kolektory częściowo pokryją zapotrzebowanie na energię potrzebną do przygotowania c.w.u, pozwalając na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej. Docieplenie stropu zewnętrznego (przejazdu oraz pod mieszkaniem) - styropian λ = 0,036 W/mK - warstwa 15 cm	193,5	26,2	716,9	855,5	0,784	1769,9	**-9,89%**	49 200,00
5	Brak modernizacji systemu grzewczego. Montaż kolektorów słonecznych wielkopowierzchniowych płaskich na dachu w liczbie pozwalającej na zakrycie około 240 m2 powierzchni. Kolektory częściowo pokryją zapotrzebowanie na energię potrzebną do przygotowania c.w.u, pozwalając na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej.	193,5	26,2	718,9	855,5	0,784	1772,4	**-10,05%**	49 200,00
6	Brak modernizacji systemu grzewczego.	193,5	26,2	718,9	693,7	0,784	1610,6	**0,00%**	49 200,00

DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa szczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu [zł]/[%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	WARIANT 1	3 321 222,00	83 773,95	**6,15%**	1 660 611,00 50,00	-
2	WARIANT 2	1 636 422,00	33 784,10	**-4,83%**	818 211,00 50,00	-
3	WARIANT 3	852 342,00	60 425,03	**-8,64%**	426 171,00 50,00	-
4	WARIANT 4	595 302,00	69 190,83	**-9,89%**	297 651,00 50,00	-
5	WARIANT 5	589 038,00	70 293,48	**-10,05%**	294 519,00 50,00	-
6	WARIANT 6	49 200,00	0,00	**0,00%**	24 600,00 50,00	-

Wnioski

Zalecane w wyniku analizy ekonomicznej usprawnienia:

Montaż kolektorów słonecznych wielkopowierzchniowych płaskich na dachu w liczbie pozwalającej na zakrycie około 240 m2 powierzchni. Kolektory częściowo pokryją zapotrzebowanie na energię potrzebną do przygotowania c.w.u, pozwalając na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Docieplenie stropu zewnętrznego (przejazdu oraz pod mieszkaniem) - styropian λ = 0,036 W/mK - warstwa 15 cm

Wymiana stolarki okiennej w części wspólnej na stolarkę energooszczędną trzyszybową, U = 0,9 W/m2K

Docieplenie stropodachu - wełna mineralna granulowana λ = 0,05 W/mK - warstwa 20 cm

Docieplenie ścian zewnętrznych - styropian, λ = 0,036 W/mK - 15 cm Z uwagi na podciąganie kapilarne wód gruntowych przewiduje się również izolację ścian cokołowych oraz ścian pod poziomem gruntu.

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

Podstawowe informacje:			
Nazwa projektu:	**Bilans energetyczny budynku - stan istniejący**		
Miejscowość:	**Kraków**		
Adres:	**ul. Bujaka 12**		
Projektant:	**mgr inż. Przemysław Radomski**		
Data obliczeń:	**Wtorek 25 Listopada 2025 19:36**		
Data utworzenia	**Piątek 19 Lipca 2024 11:20**		
Plik danych:	**C:\Users\Neptun EKO\Desktop\Nowy folder\O Insignia**		
Normy:			
Norma na obliczanie wsp. U:	**PN-EN ISO 6946**		
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ:	**PN-EN 12831:2006**		
Dane klimatyczne:			
Strefa klimatyczna:	**STREFA III**		
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e:	**-20**	**°C**	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$	**7,6**	**°C**	
Grunt:			
Rodzaj gruntu:	**Piasek lub żwir**		
Pojemność cieplna:	**2,000**	**MJ/(m^3·K)**	
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ:	**3,167**	**m**	
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g:	**2,0**	**W/(m·K)**	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:			
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H:	**4345,00**	**m^2**	
Kubatura ogrzewana budynku V_H:	**11383,9**	**m^3**	
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T:	**113411**	**W**	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V:	**80134**	**W**	
Całkowita projektowa strata ciepła Φ:	**193545**	**W**	
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH}:	**0**	**W**	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL}:	**193545**	**W**	
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:			
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	**44,5**	**W/m^2**	
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	**17,0**	**W/m^3**	

Audytor OZC 7.0 © 1994-2025 SANKOM Sp. z o.o. pl.sankom.net

Opis	U	A_t
	$W/m^2 \cdot K$	m^2
Drzwi zewnętrzne klatek	1,300	10,00
Okna mieszkań	1,600	552,96
Okna lokali użytkowych	1,800	24,00
Drewniane w części wspólnej	2,600	31,68
Strop przejazdu	0,377	29,00
Strop piwnicy	0,377	943,23
Stropodach wentylowany	0,318	1119,89
Ściana zewnętrzna	0,348	2331,13

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m^2·K/W
1_STRP	Strop piwnicy				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
ŻELBET	0,1500	żelbet.	1,700	0,840	0,088
STYROPIAN	0,1000	Styropian - inne przypadki.	0,045	1,460	2,222
		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]:			2,650
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m^2·K)]:			0,377
STRP	Stropodach wentylowany				
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
BLACHODACH…	0,0300	Blachodachówka	58,000	0,440	0,001
ŻELBET	0,1000	żelbet.	1,700	0,840	0,059
		Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0,300 m, [m^2·K/W]:			0,160
		Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m^2·K/W]:			0,000
STYR035	0,1000	Styropian 0,035	0,035	1,460	2,857
ŻELBET	0,1500	żelbet.	1,700	0,840	0,088
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,012
		Opór przejmowania wewnątrz R_i, [m^2·K/W]:			0,100
		Opór przejmowania na zewnątrz R_e, [m^2·K/W]:			0,090
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m^2·K/W]:			3,148
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m^2·K)]:			0,318
STRPRZEJ	Strop przejazdu				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
ŻELBET	0,1500	żelbet.	1,700	0,840	0,088
STYROPIAN	0,1000	Styropian - inne przypadki.	0,045	1,460	2,222
		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]:			2,650
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m^2·K)]:			0,377
SZT	ściana zewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
MUR_KO65J	0,4200	Mur z pustaków ceramicznych KO65J z obus		0,880	1,370
STYROPIAN	0,0600	Styropian - inne przypadki.	0,045	1,460	1,333
		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]:			2,873
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m^2·K)]:			0,348

RAPORT Z OBLICZEŃ ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH

BUDYNEK

FUNKCJA BUDYNKU

Mieszkalno - użytkowa

ADRES BUDYNKU

Kraków, ul. Bujaka 12

STAN BUDYNKU

☐ BUDYNEK NOWY ☑ BUDYNEK ISTNIEJĄCY

STACJA METEOROLOGICZNA

Kraków Balice

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	$A_{f,C}$	[m^2]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m^2]	0,0
KUBATURA CAŁKOWITA		[m^3]	11 383,9
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m^3]	11 383,9
KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	V_e	[m^3]	15 937,5
SUMA PÓL POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYLEGŁYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	A	[m^2]	5 012,9
POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	$A_{e,w}$	[m^2]	2 949,77
WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU	A/V_e		0,31
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q_u (Q_{nd})	[kWh/rok]	296 992,9
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	458 856,7
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	7 883,6
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	Q_k	[kWh/rok]	466 740,3
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	336 600,0
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	19 708,9
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Q_p	[kWh/rok]	356 308,9
GRANICZNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	$Q_{p,WT\ 2021}$	[kWh/rok]	282 425,0
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m^2rok]	68,4
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK	[kWh/m^2rok]	107,4
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP	[kWh/m^2rok]	82,0
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	$EP_{WT\ 2021}$	[kWh/m^2rok]	65,0

BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE (BUDYNEK)

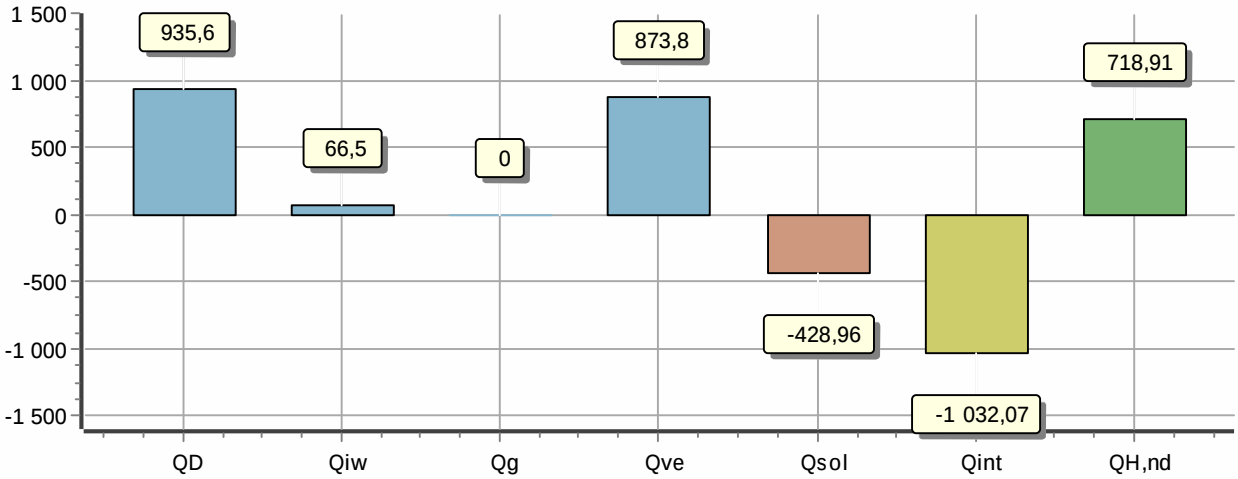
PARAMETRY OBLICZEŃ

OBLICZONA WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA	C_m	[kJ/K]	1 129 700,0
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	$H_{tr,adj}$	[W/K]	2 846,22
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ	$H_{ve,adj}$	[W/K]	2 481,82
STAŁA CZASOWA	τ_H	[h]	59
PARAMETR ZALEŻNY OD STAŁEJ CZASOWEJ	a_H		4,93

MIESIĄC	N_d	$T_{em,m}$ [°C]	Q_D [GJ/rok]	Q_{iw} [GJ/rok]	Q_g [GJ/rok]	Q_{ve} [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol} [GJ/rok]	Q_{int} [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Styczeń	31	-1,3	151,60	10,78	0,00	141,59	0,987	24,21	117,20	164,43	1,000
Luty	28	-2,6	145,29	10,33	0,00	135,69	0,986	30,28	105,85	157,01	1,000
Marzec	31	3,2	119,57	8,50	0,00	111,67	0,937	51,89	117,20	81,24	1,000
Kwiecień	30	8,3	80,59	5,73	0,00	75,26	0,768	71,58	113,41	19,43	0,553
Maj	31	13,4	46,97	3,34	0,00	43,87	0,442	93,32	117,20	1,04	1,000
Czerwiec	0	18,2	12,40	0,88	0,00	11,58	0,117	98,24	113,41	0,00	0,000
Lipiec	0	17,5	17,79	1,26	0,00	16,62	0,164	99,66	117,20	0,00	0,000

MIESIĄC	N_d	$T_{em,m}$ [°C]	Q_D [GJ/rok]	Q_{iw} [GJ/rok]	Q_g [GJ/rok]	Q_{ve} [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol} [GJ/rok]	Q_{int} [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Sierpień	0	17,5	17,79	1,26	0,00	16,62	0,179	81,65	117,20	0,01	0,000
Wrzesień	30	13,8	42,70	3,04	0,00	39,88	0,477	63,33	113,41	1,32	1,000
Październik	31	9,3	76,16	5,41	0,00	71,13	0,806	43,60	117,20	23,01	0,648
Listopad	30	1,9	124,67	8,86	0,00	116,44	0,972	27,06	113,41	113,42	1,000
Grudzień	31	-0,8	148,04	10,52	0,00	138,26	0,986	23,68	117,20	157,99	1,000
W sezonie	273	8,3	935,60	66,50	0,00	873,80	0,792	428,96	1032,07	718,91	1,000

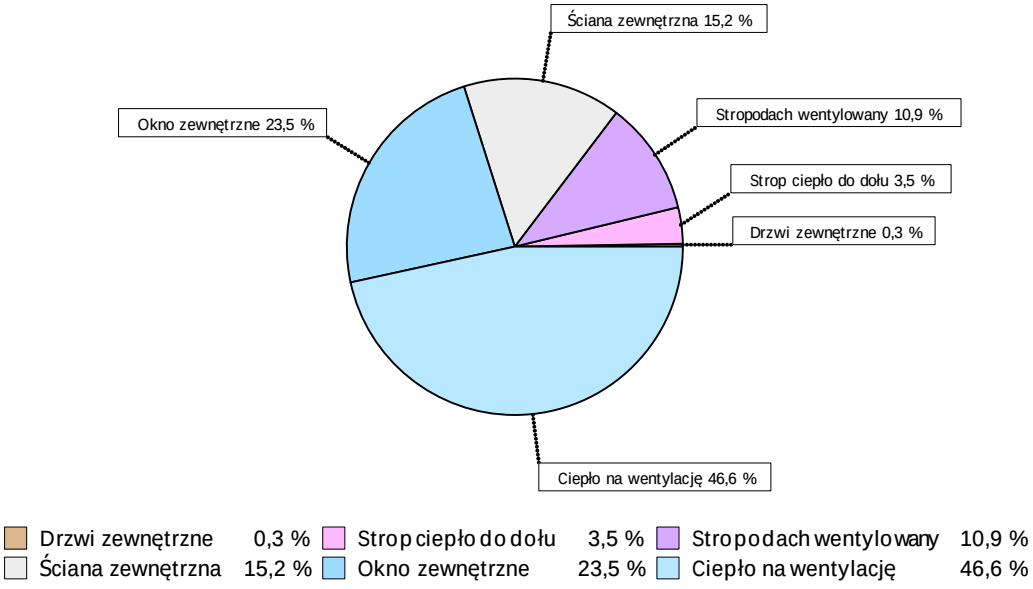
GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE STRAT ENERGII - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	6,34	1 760	0,3
Okno zewnętrzne	440,00	122 223	23,5
Strop ciepło do dołu	66,50	18 472	3,5
Stropodach wentylowany	203,61	56 559	10,9
Ściana zewnętrzna	285,64	79 345	15,2
Ciepło na wentylację	873,80	242 722	46,6
RAZEM	1 875,89	521 081	100,0

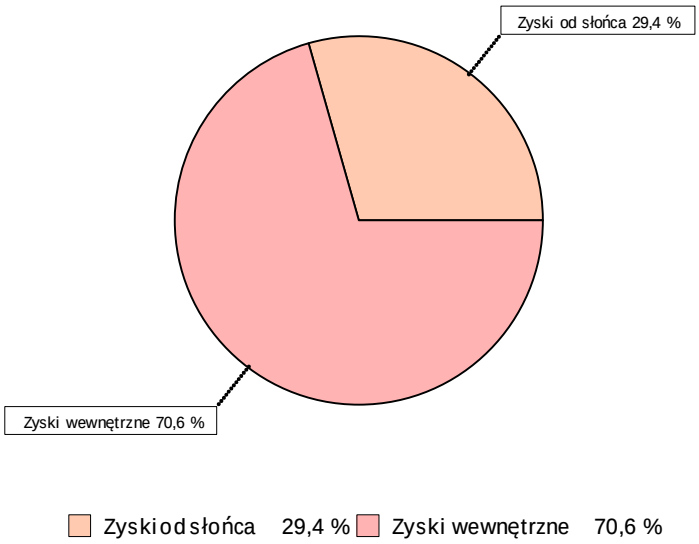
GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	428,96	119 156	29,4
Zyski wewnętrzne	1 032,07	286 687	70,6
RAZEM	1 461,03	405 843	100,0

GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII - OGRZEWANIE



PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	199 696,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	254 689,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	6 488,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	261 178,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	175 302,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	16 222,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	191 524,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_H	[kWh/m^{2}rok]	46,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	58,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	1,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m^{2}rok]	60,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	40,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	3,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m^{2}rok]	44,1

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/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m^{2}rok]	0,0

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	97 296,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	192 703,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	1 394,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	194 098,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	132 637,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 486,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	136 124,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_W	[kWh/m^{2}rok]	22,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	44,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m^{2}rok]	44,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	30,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m^{2}rok]	31,3

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/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_C	[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_C	[kWh/m^{2}rok]	0,0
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	11 463,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	28 659,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_L	[kWh/m^{2}rok]	2,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_L	[kWh/m^{2}rok]	6,6
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q_u (Q_{nd})	[kWh/rok]	296 992,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	458 856,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	7 883,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_k	[kWh/rok]	466 740,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	336 600,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	19 708,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	356 308,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	105,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	1,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	77,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	4,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m^{2}rok]	68,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK	[kWh/m^{2}rok]	107,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP	[kWh/m^{2}rok]	82,0
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021 DLA BUDYNKU	$EP_{WT\ 2021}$	[kWh/m^{2}rok]	65,0

WARUNEK ZGODNOŚCI WSKAŹNIKA EP Z WYMAGANIAMI WT 2021	NIESPEŁNIONY

Załącznik 2

Bilans energetyczny budynku dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Podstawowe informacje:			
Nazwa projektu:	**Bilans energetyczny budynku - wariant I**		
Miejscowość:	**Kraków**		
Adres:	**ul. Bujaka 12**		
Projektant:	**mgr inż. Przemysław Radomski**		
Data obliczeń:	**Wtorek 25 Listopada 2025 19:22**		
Data utworzenia	**Piątek 19 Lipca 2024 11:20**		
Plik danych:	**C:\Users\Neptun EKO\Desktop\Nowy folder\O Insignia**		
Normy:			
Norma na obliczanie wsp. U:	**PN-EN ISO 6946**		
Norma na projektowe obciążenie cieplne Φ:	**PN-EN 12831:2006**		
Dane klimatyczne:			
Strefa klimatyczna:	**STREFA III**		
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e:	**-20**	**°C**	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$	**7,6**	**°C**	
Grunt:			
Rodzaj gruntu:	**Piasek lub żwir**		
Pojemność cieplna:	**2,000**	**MJ/(m^3·K)**	
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ:	**3,167**	**m**	
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g:	**2,0**	**W/(m·K)**	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:			
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H:	**4345,00**	**m^2**	
Kubatura ogrzewana budynku V_H:	**11383,9**	**m^3**	
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T:	**84894**	**W**	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V:	**80134**	**W**	
Całkowita projektowa strata ciepła Φ:	**165028**	**W**	
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH}:	**0**	**W**	
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL}:	**165028**	**W**	
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:			
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni, $\phi_{HL,A}$:	**38,0**	**W/m^2**	
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury, $\phi_{HL,V}$:	**14,5**	**W/m^3**	

Audytor OZC 7.0 © 1994-2025 SANKOM Sp. z o.o. pl.sankom.net

Opis	U	A_t
	$W/m^2 \cdot K$	m^2
Drzwi zewnętrzne klatek	1,300	10,00
Okna mieszkań	1,600	552,96
Okna lokali użytkowych	1,800	24,00
Drewniane w części wspólnej	0,900	31,68
Strop przejazdu	0,147	29,00
Strop piwnicy	0,377	943,23
Stropodach wentylowany	0,140	1139,74
Ściana zewnętrzna	0,142	2427,40

Symbol	D	Opis materiału	λ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m^2·K/W
1_STRP	Strop piwnicy				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
ŻELBET	0,1500	żelbet.	1,700	0,840	0,088
STYROPIAN	0,1000	Styropian - inne przypadki.	0,045	1,460	2,222
		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]:			2,650
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m^2·K)]:			0,377
STRP	Stropodach wentylowany				
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
BLACHODACH…	0,0300	Blachodachówka	58,000	0,440	0,001
ŻELBET	0,1000	żelbet.	1,700	0,840	0,059
		Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0,300 m, [m^2·K/W]:			0,160
		Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m^2·K/W]:			0,000
WEŁNA GRAN…	0,2000	Wełna mineralna granulowana	0,050	0,750	4,000
STYR035	0,1000	Styropian 0,035	0,035	1,460	2,857
ŻELBET	0,1500	żelbet.	1,700	0,840	0,088
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	0,840	0,012
		Opór przejmowania wewnątrz R_i, [m^2·K/W]:			0,100
		Opór przejmowania na zewnątrz R_e, [m^2·K/W]:			0,090
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m^2·K/W]:			7,148
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m^2·K)]:			0,140
STRPRZEJ	Strop przejazdu				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
ŻELBET	0,1500	żelbet.	1,700	0,840	0,088
STYROPIAN	0,1000	Styropian - inne przypadki.	0,045	1,460	2,222
STYR036	0,1500	styropian EPS 80 036	0,036	1,460	4,167
		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]:			6,817
		Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m^2·K)]:			0,147
SZT	ściana zewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne					
MUR_KO65J	0,4200	Mur z pustaków ceramicznych KO65J z obus		0,880	1,370
STYROPIAN	0,0600	Styropian - inne przypadki.	0,045	1,460	1,333
STYR036	0,1500	styropian EPS 80 036	0,036	1,460	4,167
		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]:			7,040

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)]:					0,142

BUDYNEK

FUNKCJA BUDYNKU

Mieszkalno - użytkowa

ADRES BUDYNKU

Kraków, ul. Bujaka 12

STAN BUDYNKU

☐ BUDYNEK NOWY ☑ BUDYNEK ISTNIEJĄCY

STACJA METEOROLOGICZNA

Kraków Balice

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	$A_{f,C}$	[m^2]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m^2]	0,0
KUBATURA CAŁKOWITA		[m^3]	11 383,9
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m^3]	11 383,9
KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	V_e	[m^3]	15 937,5
SUMA PÓL POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYLEGŁYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	A	[m^2]	5 129,0
POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	$A_{e,w}$	[m^2]	3 046,04
WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU	A/V_e		0,32
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q_u (Q_{nd})	[kWh/rok]	240 195,0
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	431 361,7
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	9 877,9
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	Q_k	[kWh/rok]	441 239,6
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	202 546,7
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	24 694,8
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Q_p	[kWh/rok]	227 241,5
GRANICZNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	$Q_{p,WT\ 2021}$	[kWh/rok]	282 425,0
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m^2rok]	55,3
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK	[kWh/m^2rok]	101,6
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP	[kWh/m^2rok]	52,3
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	$EP_{WT\ 2021}$	[kWh/m^2rok]	65,0

BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE (BUDYNEK)

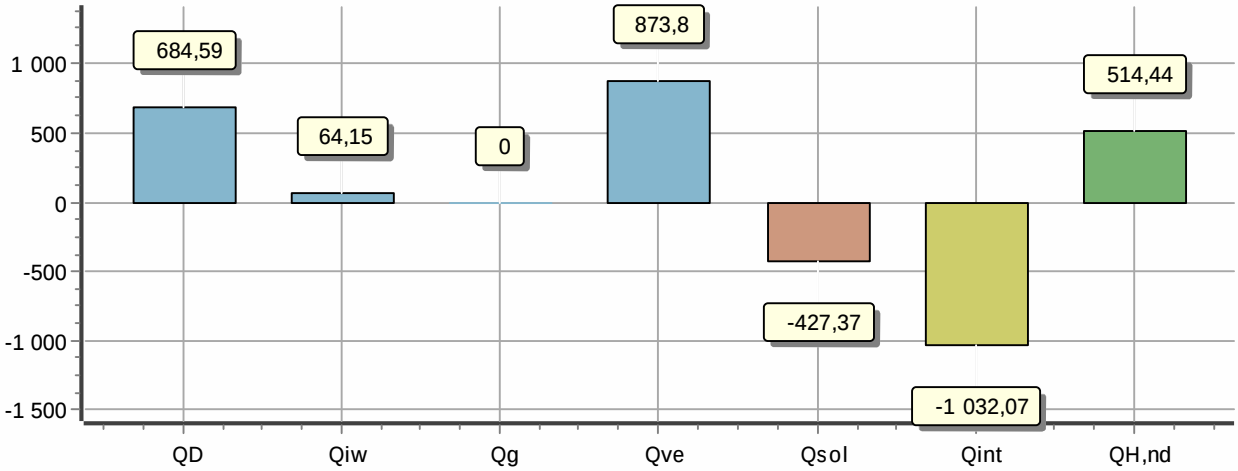
PARAMETRY OBLICZEŃ

OBLICZONA WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA	C_m	[kJ/K]	1 129 700,0
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	$H_{tr,adj}$	[W/K]	2 126,62
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ	$H_{ve,adj}$	[W/K]	2 481,82
STAŁA CZASOWA	τ_H	[h]	68
PARAMETR ZALEŻNY OD STAŁEJ CZASOWEJ	a_H		5,54

MIESIĄC	N_d	$T_{em,m}$ [°C]	Q_D [GJ/rok]	Q_{iw} [GJ/rok]	Q_g [GJ/rok]	Q_{ve} [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol} [GJ/rok]	Q_{int} [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Styczeń	31	-1,3	110,93	10,39	0,00	141,59	0,984	24,13	117,20	123,84	1,000
Luty	28	-2,6	106,31	9,96	0,00	135,69	0,984	30,19	105,85	118,15	1,000
Marzec	31	3,2	87,49	8,20	0,00	111,67	0,917	51,71	117,20	52,43	1,000
Kwiecień	30	8,3	58,97	5,53	0,00	75,26	0,709	71,30	113,41	8,87	0,222
Maj	31	13,4	34,37	3,22	0,00	43,87	0,386	92,94	117,20	0,27	1,000
Czerwiec	0	18,2	9,07	0,85	0,00	11,58	0,102	97,82	113,41	0,00	0,000
Lipiec	0	17,5	13,02	1,22	0,00	16,62	0,143	99,24	117,20	0,00	0,000

MIESIĄC	N_d	$T_{em,m}$ [°C]	Q_D [GJ/rok]	Q_{iw} [GJ/rok]	Q_g [GJ/rok]	Q_{ve} [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol} [GJ/rok]	Q_{int} [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Sierpień	0	17,5	13,02	1,22	0,00	16,62	0,155	81,32	117,20	0,00	0,000
Wrzesień	30	13,8	31,25	2,93	0,00	39,88	0,418	63,09	113,41	0,37	1,000
Październik	31	9,3	55,73	5,22	0,00	71,13	0,752	43,44	117,20	11,25	0,437
Listopad	30	1,9	91,22	8,55	0,00	116,44	0,964	26,98	113,41	80,84	1,000
Grudzień	31	-0,8	108,33	10,15	0,00	138,26	0,982	23,61	117,20	118,42	1,000
W sezonie	273	8,3	684,59	64,15	0,00	873,80	0,759	427,37	1032,07	514,44	1,000

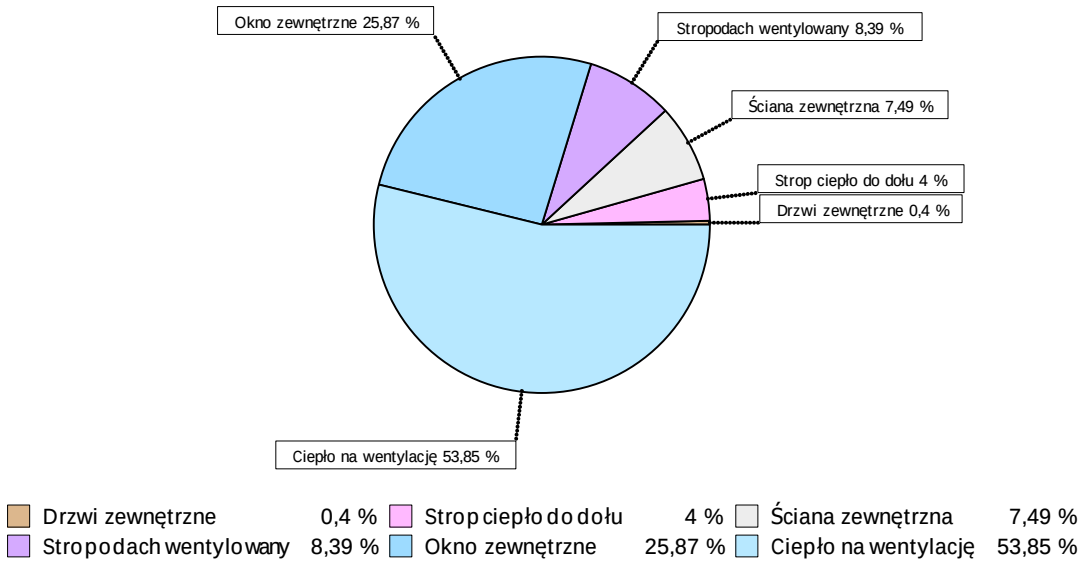
GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE STRAT ENERGII - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	6,34	1 760	0,4
Okno zewnętrzne	421,04	116 956	25,9
Strop ciepło do dołu	64,15	17 818	4,0
Stropodach wentylowany	135,81	37 726	8,4
Ściana zewnętrzna	121,40	33 722	7,5
Ciepło na wentylację	873,80	242 722	53,9
RAZEM	1 622,54	450 704	100,0

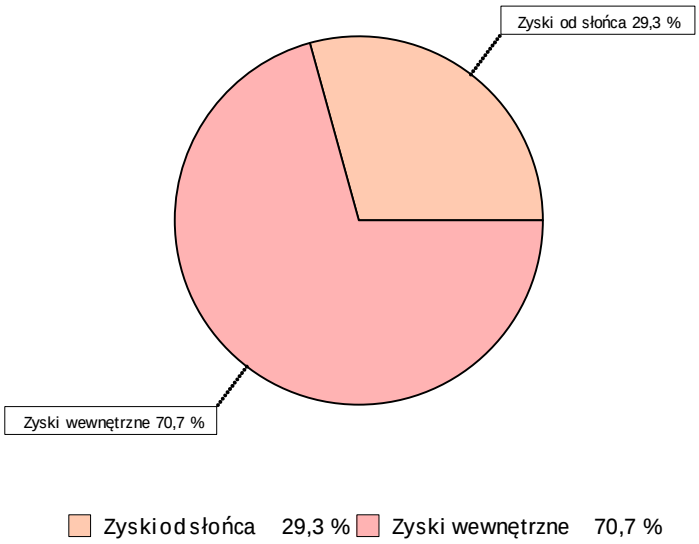
GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	427,37	118 714	29,3
Zyski wewnętrzne	1 032,07	286 687	70,7
RAZEM	1 459,44	405 401	100,0

GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII - OGRZEWANIE



PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	142 899,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	182 250,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	6 488,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	188 739,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	125 443,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	16 222,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	141 665,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_H	[kWh/m^{2}rok]	32,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	41,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	1,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m^{2}rok]	43,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	28,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	3,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m^{2}rok]	32,6

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/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m^{2}rok]	0,0

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	97 296,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	237 647,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	3 389,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	241 036,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	48 444,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	8 472,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	56 917,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_W	[kWh/m^{2}rok]	22,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	54,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m^{2}rok]	55,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	11,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	1,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m^{2}rok]	13,1

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/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_C	[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_C	[kWh/m^{2}rok]	0,0
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	11 463,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	28 659,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK_L	[kWh/m^{2}rok]	2,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP_L	[kWh/m^{2}rok]	6,6
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q_u (Q_{nd})	[kWh/rok]	240 195,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	431 361,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	9 877,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_k	[kWh/rok]	441 239,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	202 546,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	24 694,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	227 241,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	99,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	2,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	46,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m^{2}rok]	5,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m^{2}rok]	55,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK	[kWh/m^{2}rok]	101,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP	[kWh/m^{2}rok]	52,3
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021 DLA BUDYNKU	$EP_{WT\ 2021}$	[kWh/m^{2}rok]	65,0

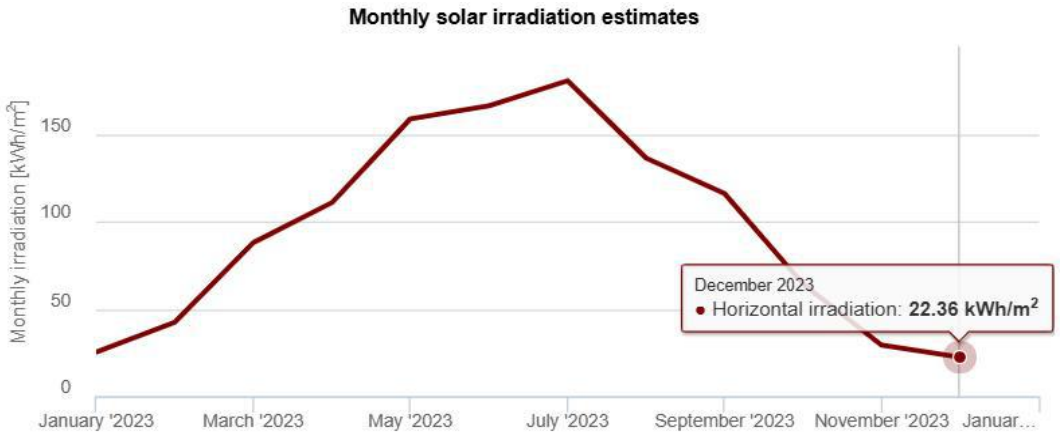
WARUNEK ZGODNOŚCI WSKAŹNIKA EP Z WYMAGANIAMI WT 2021	SPEŁNIONY

Załącznik 3

Audyt OZE - analiza nasłonecznenia oraz zastosowania instalacji solarnej

Obliczenia produkcji energii cieplnej z paneli solarnych

Miesięczny rozkład nasłonecznienia przy ul. Bujaka 12 w Krakowie



Miesiąc	Nasłonecznienie jednostkowe	Nasłonecznienie instalacji (energia przed uwzględnieniem sprawności systemu)
		Instalacja 225,86 m2 paneli solarnych (powierzchnia czynna)
	[kWh/m2/msc]	[kWh/msc]
Styczeń	25,31	5 716,52
Luty	42,27	9 547,10
Marzec	87,82	19 835,03
Kwiecień	110,71	25 004,96
Maj	158,62	35 825,91
Czerwiec	166,03	37 499,54
Lipiec	180,41	40 747,40
Sierpień	136,14	30 748,58
Wrzesień	115,87	26 170,40
Październik	64,21	14 502,47
Listopad	29,21	6 597,37
Grudzień	22,36	5 050,23
Suma	1139	257 246,00

Obliczenia pracy instalacji OZE

Miesiąc	Liczba dni	Możliwość produkcji energii użytkowej z instalacji solarnej [GJ]	**Możliwa produkcja energii ze źródła z instalacji solarnej[GJ]**	Miesięczne zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby c.w.u. [GJ]	Miesięczne zapotrzebowanie na energię ze źródła na potrzeby c.w.u. [GJ]	Zapotrzebowanie na energię ze źródła z węzła cieplnego [GJ]
Styczeń	31	20,58	**10,50**	29,75	58,33	47,84
Luty	28	34,37	**17,53**	26,87	52,69	35,16
Marzec	31	71,41	**36,42**	29,75	58,33	21,91
Kwiecień	30	90,02	**45,91**	28,79	56,45	10,54
Maj	31	128,97	**65,78**	29,75	58,33	0,00
Czerwiec	30	135,00	**68,85**	28,79	56,45	0,00
Lipiec	31	146,69	**74,81**	29,75	58,33	0,00
Sierpień	31	110,69	**56,45**	29,75	58,33	1,88
Wrzesień	30	94,21	**48,05**	28,79	56,45	8,40
Październik	31	52,21	**26,63**	29,75	58,33	31,70
Listopad	30	23,75	**12,11**	28,79	56,45	44,34
Grudzień	31	18,18	**9,27**	29,75	58,33	49,06
SUMA	365	926,1	**472,3**	350,3	**686,8**	**250,8**

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło c.w.u.

686,8	GJ/a	Średnie roczne zapotrzebowanie na energię ze źródła na cele c.w.u.
250,8	GJ/a	Średnie roczne zapotrzebowanie na energię ze źródła na cele c.w.u. pokryte z węzła cieplnego
436,0	GJ/a	Średnie roczne zapotrzebowanie na energię ze źródła na cele c.w.u. pokryte instalacji solarnej (energia OZE)
253,4	GJ/a	Energia końcowa dla wytwarzania c.w.u. z węzła cieplnego
602,2	GJ/a	Energia końcowa dla wytwarzania c.w.u. z instalacji solarnej (energia OZE)
855,5	GJ/a	Suma energii końcowej na potrzeby wytwarzania c.w.u.
0,8028	GJ/a	Średnia sprawność wytwarzania na c.w.u.
58,93	zł/GJ	Średnia cena energii cieplnej na potrzeby wytwarzania c.w.u.

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 - energia pomocnicza cwu
Rodzaj paliwa	Węgiel kamienny (kogeneracja)	Węgiel kamienny (kogeneracja)	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna
Zużycie energii użytkowej [kWh/rok]	199697	97296	n/d	0	0	n/d
Zużycie energii końcowej [kWh/rok]	254690	192704	n/d	11464	7884	n/d
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej [-]	**0,6883**	**0,6883**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**n/d**
Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]	175303	132638	n/d	28660	19709	n/d
Zużycie energii pierwotnej [kWh/m2*rok]	40,35	30,53	n/d	6,60	4,54	n/d
Zużycie energii pierwotnej [MWh/rok]	175,303	132,638	n/d	28,660	19,709	n/d

WPc = 0,6883

Całkowite zużycie energii końcowej w stanie istniejącym wynosi: 466741 kWh/rok

Całkowite zużycie energii pierwotnej w stanie istniejącym wynosi: 356309 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 - energia pomocnicza cwu
Rodzaj paliwa	Węgiel kamienny (kogeneracja)	Węgiel kamienny (kogeneracja)	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna
Zużycie energii użytkowej [kWh/rok]	142900	35513	n/d	0	0	n/d
Zużycie energii końcowej [kWh/rok]	182252	70376,08	n/d	11464	9878	n/d
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej [-]	**0,6883**	**0,6883**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**n/d**
Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]	125444	48440	n/d	28660	24695	n/d
Zużycie energii pierwotnej [kWh/m2*rok]	28,87	11,15	n/d	6,60	5,68	n/d
Zużycie energii pierwotnej [MWh/rok]	125,444	48,440	n/d	28,660	24,695	n/d
Rodzaj paliwa	Energia elektryczna	Energia słoneczna (kolektory słoneczne)	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna	energia elektryczna
Zużycie energii użytkowej [kWh/rok]	n/d	61783	n/d	n/d	n/d	n/d
Zużycie energii końcowej [kWh/rok]	n/d	167271,32	n/d	n/d	n/d	n/d
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej [-]	n/d	**0**	n/d	n/d	n/d	n/d
Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]	n/d	0	n/d	n/d	n/d	n/d

WPc = 0,6883

Całkowite zużycie energii końcowej w stanie docelowym wynosi: 441241 kWh/rok

Całkowite zużycie energii pierwotnej w stanie docelowym wynosi: 227238 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 użytkowa	296993	240196	56797	19,12%
2.	Energia końcowa	466741	441241	25499,87	5,46%
3.	Energia pierwotna	356309	227238	129071,34	36,2%

4. Porównanie zużycia energii końcowej i pierwotnej w stanach przed i po modernizacji [kWh/(m2*rok)]

Lp.	Rodzaj energii	Zużycie przed modernizacją [kWh/(m2*rok)]	Zużycie po modernizacji [kWh/(m2*rok)]	Redukcja zużycia energii	
				[kWh/(m2*rok)]	[%]
1.	Energia użytkowa	68,35	55,3	13,1	19,12%
2.	Energia końcowa	107,4	101,6	5,9	5,46%
3.	Energia pierwotna	81,9	52,3	29,6	36,2%

5. Porównanie zużycia energii końcowej i pierwotnej w stanach przed i po modernizacji [MWh/rok]

Lp.	Rodzaj energii	Zużycie przed modernizacją [MWh/rok]	Zużycie po modernizacji [MWh/rok]	Redukcja zużycia energii	
				[MWh/rok]	[%]
1.	Energia użytkowa	296,99	240,20	56,80	19,12%
2.	Energia końcowa	466,74	441,24	25,50	5,46%
3.	Energia pierwotna	356,31	227,24	129,07	36,2%

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	93,76	85966,90	93,76	61516,48	24450,42	28,44%

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	93,76	65044,33	93,76	23754,44	41289,89	63,48%

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	165,83	4706,42	165,83	5896,99	-1190,57	-25,30%

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	-	155717,65	-	91167,91	64549,74	41,45%

5. Całkowita emisja łącznie [Mg/rok]

Lp.	Rodzaj związków niebezpiecznych	Wskaźnik emisji przed modernizacją [Mg/GJ]	Emisja przed modernizacją [Mg/rok]	Wskaźnik emisji po modernizacji [Mg/GJ]	Emisja po modernizacji [Mg/rok]	Redukcja emisji	
						[Mg/rok]	[%]
1.	dwutlenek węgla	-	155,72	-	91,17	64,55	41,45%

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

Mieszkalno - użytkowa

ADRES BUDYNKU

Kraków, ul. Bujaka 12

STAN BUDYNKU

☐ BUDYNEK NOWY ☑ BUDYNEK ISTNIEJĄCY

STACJA METEOROLOGICZNA

Kraków Balice

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	$A_{f,C}$	[m^2]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m^2]	0,0
KUBATURA CAŁKOWITA		[m^3]	11 383,9
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m^3]	11 383,9
KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	V_e	[m^3]	15 937,5
SUMA PÓL POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYLEGŁYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	A	[m^2]	5 012,9
POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	$A_{e,w}$	[m^2]	2 949,77
WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU	A/V_e		0,31
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q_u (Q_{nd})	[kWh/rok]	296 992,9
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	458 856,7
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	7 883,6
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	Q_k	[kWh/rok]	466 740,3
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	336 600,0
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	19 708,9
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Q_p	[kWh/rok]	356 308,9
GRANICZNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	$Q_{p,WT\ 2021}$	[kWh/rok]	282 425,0
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m^2rok]	68,4
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK	[kWh/m^2rok]	107,4
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP	[kWh/m^2rok]	82,0
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	$EP_{WT\ 2021}$	[kWh/m^2rok]	65,0
PARAMETRY OBLICZEŃ			
OBLICZONA WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA	C_m	[kJ/K]	1 129 700,0
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	$H_{tr,adj}$	[W/K]	2 846,22
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ	$H_{ve,adj}$	[W/K]	2 481,82
STAŁA CZASOWA	τ_H	[h]	59
PARAMETR ZALEŻNY OD STAŁEJ CZASOWEJ	a_H		4,93

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

Mieszkalno - użytkowa

ADRES BUDYNKU

Kraków, ul. Bujaka 12

STAN BUDYNKU

☐ BUDYNEK NOWY ☑ BUDYNEK ISTNIEJĄCY

STACJA METEOROLOGICZNA

Kraków Balice

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m^2]	4 345,0
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	$A_{f,C}$	[m^2]	0,0
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m^2]	0,0
KUBATURA CAŁKOWITA		[m^3]	11 383,9
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m^3]	11 383,9
KUBATURA OGRZEWANEJ CZĘŚCI BUDYNKU, POMNIEJSZONA O PODCIENIA, BALKONY, LOGGIE, GALERIE ITP., LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	V_e	[m^3]	15 937,5
SUMA PÓL POWIERZCHNI WSZYSTKICH PRZEGRÓD BUDYNKU, ODDZIELAJĄCYCH CZĘŚĆ OGRZEWANĄ BUDYNKU OD POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO, GRUNTU I PRZYLEGŁYCH POMIESZCZEŃ NIEOGRZEWANYCH, LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	A	[m^2]	5 129,0
POWIERZCHNIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH BUDYNKU LICZONA PO OBRYSIE ZEWNĘTRZNYM	$A_{e,w}$	[m^2]	3 046,04
WSKAŹNIK ZWARTOŚCI BUDYNKU	A/V_e		0,32
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q_u (Q_{nd})	[kWh/rok]	240 195,0
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	431 361,7
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	9 877,9
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	Q_k	[kWh/rok]	441 239,6
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	202 546,7
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	24 694,8
ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Q_p	[kWh/rok]	227 241,5
GRANICZNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	$Q_{p,WT\ 2021}$	[kWh/rok]	282 425,0
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m^2rok]	55,3
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EK	[kWh/m^2rok]	101,6
ROCZNE JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EP	[kWh/m^2rok]	52,3
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WG WT 2021	$EP_{WT\ 2021}$	[kWh/m^2rok]	65,0
PARAMETRY OBLICZEŃ			
OBLICZONA WEWNĘTRZNA POJEMNOŚĆ CIEPLNA	C_m	[kJ/K]	1 129 700,0
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	$H_{tr,adj}$	[W/K]	2 126,62
WSPÓŁCZYNNIK STRAT CIEPŁA PRZEZ WENTYLACJĘ	$H_{ve,adj}$	[W/K]	2 481,82
STAŁA CZASOWA	τ_H	[h]	68
PARAMETR ZALEŻNY OD STAŁEJ CZASOWEJ	a_H		5,54