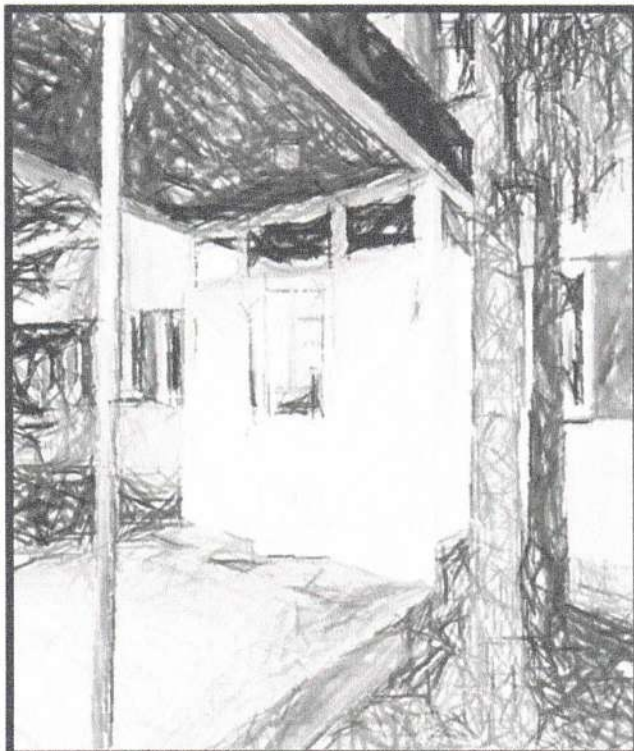


PIKSEL KRZYSZTOF KOPIEC
NIP 928-185-75-00
ul. Sadowa 8D
66-400 Wawrów
tel. kom. 505 580 310
mail: kopieckrzysztof@gmail.com

www.biuropiksel.pl

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU
ŻŁOBKA NR 1 W GORZOWIE WIELKOPOLSKIM
ul. Wróblewskiego 50, 66-400 Gorzów Wielkopolski,

URZĄD MIASTA GORZÓWA WLKP.
ul. Sikorskiego 4,
66-400 Gorzów Wlkp.,



Audytor:

mgr inż. Krzysztof Kopiec

*posiadający uprawnienia do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej nr 14662, uprawnienia
budowlane nr LBS/0053/PBS/19 oraz
będący członkiem Zrzeszenia Auditorów Energetycznych
nr 2059.*

Opracowanie:

PIKSEL KRZYSZTOF KOPIEC

udział wzięli:


mgr inż. Krzysztof Kopiec

*oraz osoby wyznaczone przez inwestora do udzielania
informacji technicznych dot. badanego budynku.*

18 października 2022 r.

Aktualizacja kart audytów 5 stycznia 2024

1.Strona tytułowa audytu energetycznego.

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1989
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa)	Urząd Miasta Gorzowa Wlkp. ul. Sikorskiego 4 66-400 Gorzów Wlkp.	1.4 Adres budynku ul. Wróblewskiego 50 66-400 Gorzów Wlkp. lubuskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
PIKSEL Krzysztof Kopiec ul. Sadowa 8D 66-400 Wawrów 080177302			
3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Krzysztof Kopiec ul. Sadowa 8D; 66-400 Wawrów <i>posiadający uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 14662, uprawnienia budowlane LBS/0053/PBS/19 oraz będący członkiem Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 2059.</i>			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje
1.	mgr. inż. Krzysztof Kopiec	Opracował	mgr inż. Krzysztof Kopiec Uprawniony do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 14662 członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 2059
2.			
5. Miejscowość: Gorzów Wlkp.		data wykonania opracowania 18 października 2022	
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego – str 2. 2. Karta audytu energetycznego budynku – str 3. 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych – str 9. 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku – str 10. 5. Ocena stanu technicznego budynku – str 13. 6. Dokumentacja wyboru opt. wariantów przed. term. – str 16. 7. Dokumentacja wyk. kolejnych kroków alg. służącego wybraniu opt. wariantu przeds. – str 28. 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – str 36. 9. Obliczenia efektu ekologicznego - str. 38. 10. Obliczenia wskaźnika DGC (dynamicznego kosztu jednostkowego) dla wybranego wariantu. – str 41. 11. Budynek w „obiektywie” – str 43. 12. Obliczenia ciepłe budynku przed i po modernizacji – str 44. 13. Dokumenty – str 58. 14. Część rysunkowa – str 63.			

2. Karta audytu energetycznego budynku. – W karcie zawarte są podstawowe informacje dotyczące bilansu energii w omawianym budynku zarówno przed jak i po modernizacji. Karta jest wykonana zgodnie z wymaganiami określonymi w "Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 sierpnia 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii", które zostało zmienione "Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego".

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	4885,00	4885,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	998,49	998,49
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	-	-
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	-	-
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	-
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	126,00	126,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,33	0,33
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,86; 2,12	0,20; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,19	0,19
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,68	0,68
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 2,60	0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,60; 2,60	1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	2,32	0,19
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,930	0,930
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,820	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,930	0,930
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,500	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji (cały budynek, bez pom. kuchni)	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna

2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	2094,44	2094,44
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,43	0,43
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji (pom. kuchni)	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	3500,00/3500,00	3500,00/3500,00
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,72	0,72
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	120,63	72,20
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	5,58	5,58
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]*****	729,27	418,24
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]*****	996,14	406,75
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	65,02	54,18
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]*	488,00	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]*	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	202,88	116,35
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	277,13	113,16
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	-	-
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku 2) [zł/GJ]	92,91	92,91
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 3) [zł/(MW-m-c)]	21643,20	21643,20
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej 2) [zł/m³]	90,05	65,30
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc 3) [zł/(MW-m-c)]	21643,20	21643,20
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²-m-c)]	10,34	5,47

2.8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	323,88	151,68
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	322,17	172,95
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	57,47	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	669,09	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	15,98	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	39,97	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	80 171,74	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	17	
2.8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2. [zł]	netto 1016308,61	brutto 1250059,59
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto 102000,00	brutto 125460,00
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⁾ [%]	9,12	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE ⁵⁾	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	357635,09	
2.9. Grant termomodernizacyjny - nie dotyczy			
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)]		70	
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJĄ / NIE-ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (dotyczy przegród będących w zakresie opracowania)			
3. Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ⁸⁾ **)		0	
2.10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾ - nie dotyczy			
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 ⁷⁾ - nie dotyczy			
2. Wysokość premii MZG [zł]		-	
3. Wysokość grantu MZG [zł] ⁴⁾ ***)		-	
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]		-	
2.11. Inne			
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja			
2. Budynek JEST / NIE 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 7), że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy¹⁰⁾

1) UOZE [%] 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.

*****) Uwzględniona została wartość energii potrzebnej na podgrzanie powietrza wentylacyjnego.

Określenia wartości zmierzonego zużycia c.w.u. nie jest możliwe do określenia w stanie istniejącym. Udział energii elektrycznej używanej do podgrzewania c.w.u. stanowi jedynie część zużywanej energii. Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie obliczone na podstawie realnego zużycia ciepła za rok 2021.

W wyniku przeprowadzonej modernizacji obliczeniowe zmniejszenie energii do ogrzewania budynku zmniejszy się z 996,14 GJ do 406,75 GJ. Każdy GJ energii to realny koszt, dlatego tak duże zmniejszenie zużycia energii wskazuje na duże oszczędności kosztów.

W audycie obliczone wartości zużycia energii stanowią modelowy przykład użytkowania, może się on różnić od rzeczywistych wartości ze względu na zmienne temperatury w danym roku kalendarzowym lub nietypowy sposób użytkowania budynku.

Dzięki prowadzonym przez wiele lat pracom modernizacyjnym polegającym na wymianie stolarki okiennej, na taką o lepszych właściwościach termoizolacyjnych, a za razem bardziej szczelną, uzyskiwano znaczne zmniejszenie mocy potrzebnej do ogrzania budynków.

W przypadku gdy w budynku (a bywa tak najczęściej) jest wentylacja grawitacyjna, która do prawidłowego funkcjonowania potrzebuje napływu powietrza z zewnątrz, a wymienione okna nie posiadają odpowiednio dobranych nawiewników, wentylacja praktycznie nie działa. Taka sytuacja prowadzi do braku kontroli nad ilością energii cieplnej potrzebnej do ogrzania budynku.

W przypadku gdy użytkownik nie otwiera okien rachunki za ogrzewanie są niższe przy zachowaniu komfortu cieplnego. Jest to jednak niebezpieczne i niezdrowe dla osób przebywających w takich pomieszczeniach.

W przypadku gdy użytkownik otwiera okna, w wyniku tzw. zaduchu, następuje niekontrolowany napływ zimnego powietrza z zewnątrz. Może to przyczynić się do zbyt dużych rachunków za energię ciepłą.

Źle dobrane grzejniki w pomieszczeniach oraz brak właściwych nastaw na zaworach regulacyjnych może prowadzić do przegrzewania lub niedogrzewania poszczególnych pomieszczeń (częściowa termomodernizacja budynków powoduje, że istniejące instalacje c.o. są często przewymiarowane i nisko sprawne).

W przypadku wymiany stolarki okiennej należy stosować nawiewniki okienne.

Obliczone parametry docieplenia przegród są wartościami minimalnymi. Istnieje możliwość zmiany grubości warstwy izolacyjnej lub parametru λ zastosowanego materiału przy zachowaniu obliczonego minimalnego współczynnika przenikania ciepła U.

Przed wykonaniem należy sprawdzić jakość oraz stan istniejącej izolacji cieplnej i podjąć decyzję o pozostawieniu lub wymianie.

W przypadku gdy istniejąca izolacja jest w złym stanie technicznym należy istniejącą warstwę usunąć i usuniętą grubość dodać do obliczonej.

Aktualizacja audytu obejmuje kartę audytu. Wszelkie koszty oraz wartości wskaźników wg. materiałów oraz informacji uzyskanych podczas wykonywania pierwotnego audytu w roku 2022.

Podsumowanie wyników audytu – Spis najczęściej używanych wskaźników wymaganych do oceny przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (więcej wskaźników w dalszej części opracowania).

	Przed	Po
Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	729,27	418,24
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	996,14	406,75
Roczne obl. zużycie en. do przyg. ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] (bez uwzgl. spr.)	30,23	30,23
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	65,02	54,18
Ilość energii wyprodukowanej z paneli PV [GJ/rok]		-50,12
Zapotrzebowanie en. elektr. na oświetlenie [GJ/rok]	103,04	84,31
Łączne zapotrzebowanie energii w budynku (c.o. + c.w.u. + en. elektr.) [GJ/rok]	1164,20	545,24
Sprawność instalacji c.o. [-]	0,73	0,83
Sprawność instalacji c.w.u. [-]	0,47	0,56
Współczynnik nakładu instalacji c.o. [-]	1,37	1,20
Współczynnik nakładu instalacji c.w.u. [-]	2,15	1,79
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej c.w.u. [-]	0,80	0,80
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej c.o. [-]	0,80	0,80
Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej oświetlenie. [-]	3,00	3,00
Współczynnik wsys - c.o.	1,09	0,96
Współczynnik wsys - c.w.u.	1,72	1,43
Energia użytkowa		
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	862,55	482,66
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	862,55	532,78
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. [GJ/rok]	729,27	418,24
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.w.u. [GJ/rok]	30,23	30,23
Zapotrzebowanie na energię użytkową oświetlenie [GJ/rok]	103,04	84,31
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na c.o. [kWh/m2]	202,88	116,35
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na c.w.u. [kWh/m2]	8,41	8,41
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na oświetlenie [kWh/m2]	28,67	23,45
Wskaźnik EU (c.o. + c.w.u.) [kWh/m2rok]	211,29	124,76
Energia końcowa		
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1164,20	495,12
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	1164,20	545,24
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. [GJ/rok]	996,14	406,75
Zapotrzebowanie na energię końcową c.w.u. [GJ/rok]	65,02	54,18
Zapotrzebowanie na energię końcową oświetlenie [GJ/rok]	103,04	84,31
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na c.o. [kWh/m2]	277,12	113,16
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na c.w.u. [kWh/m2]	18,09	15,07
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na oświetlenie [kWh/m2]	28,67	23,45
Wskaźnik EK (c.o. + c.w.u. + oświetlenie) [kWh/m2rok]	323,88	151,68
Energia pierwotna		
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1158,06	571,55
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	1158,06	621,67
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. [GJ/rok]	796,91	325,40
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.w.u. [GJ/rok]	52,02	43,34
Zapotrzebowanie na energię pierwotną oświetlenie [GJ/rok]	309,13	252,93
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na c.o. [kWh/m2]	221,70	90,53
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na c.w.u. [kWh/m2]	14,47	12,06
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na oświetlenie [kWh/m2]	86,00	70,36
Wskaźnik EP (c.o. + c.w.u. + oświetlenie) [kWh/m2rok]	322,17	172,95

Wskaźniki rezultatu.

	Przed	Po	Efekt	[%]
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	862,55	482,66	379,89	44,04
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1164,20	495,12	669,09	57,47
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1158,06	571,55	586,51	50,65
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. [GJ/rok]	1061,16	460,93	600,23	56,56
Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych [Mg CO ₂ /rok]	67,68	27,71	39,97	59,06

* Obliczenia ilości energii użytkowej, końcowej i pierwotnej nie uwzględniają dodatku na en. elektryczną dla urządzeń pomocniczych. Wartość tą uwzględniono w świadectwie charakterystyki energetycznej.

Koszt całkowity remontu to 1377,60 zł brutto za m²

Energia pierwotna – jest to energia zawarta w źródłach, w tym w paliwach i nośnikach. Jest to energia potrzebna do pokrycia energii końcowej uwzględniająca sprawność całego procesu pozyskania, konwersji i transportu do odbiorcy.

Energia końcowa – jest to energia którą należy dostarczyć do granicy systemu grzewczego budynku (energia z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i c.w.u. w budynku).

Energia użytkowa – jest to energia potrzebna do utrzymania odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (energia bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i c.w.u. w budynku).

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych.

3.1. Ustawy i Rozporządzenia.

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmieniających niektóre ustawy wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne.

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 - Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora.

1. Ogólne informacje techniczne przekazane przez osoby użytkujące budynek.
2. Archiwalne dokumentacje techniczne udostępnione przez Inwestora.
3. Informacje techniczne charakteryzujące budynki.
4. Wytyczne dotyczące planowanych przedsięwzięć.

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe.

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft PIKSEL ArCADia-TERMO PRO 8

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora.

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora:

1 500 000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku.

W tym rozdziale przedstawione są podstawowe dane dotyczące omawianego budynku w stanie istniejącym. Oprócz podstawowych elementów przedstawionych poniżej, na końcu opracowania zamieszczona jest część rysunkowa zawierająca schemat budynku przedstawiający poszczególne grupy pomieszczeń oraz przegród.

4.1. Ogólne dane techniczne.

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura ogrzewania	-	4885,00 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	998,49 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,33 m ⁻¹

4.2. Dokumentacja techniczna budynku.

Szczegółowa dokumentacja techniczna budynku na końcu opracowania.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku.

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych.

Ściany zewnętrzne	0,86; 2,12	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,19	W/(m ² ·K)
Okna	1,60; 2,60	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	1,60; 2,60	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	2,32	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,68	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty.

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	92,91 zł/GJ	92,91 zł/GJ
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	21643,20 zł/(MW·m-c)	21643,20 zł/(MW·m-c)
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oplata za 1 GJ	92,91 zł/GJ	92,91 zł/GJ
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	21643,20 zł/(MW·m-c)	21643,20 zł/(MW·m-c)

Instalacja c.o. w budynku w bardzo złym stanie. Przewody rozprowadzające z wybrakowaną izolacją starego typu. Regulacja instalacji w złym stanie. Grzejniki w większości żeberkowe.

Instalacja c.w.u. w złym stanie. Izolacja przewodów starego typu.

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	92,91 zł/GJ	92,91 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	21643,20 zł/(MW·m-c)	21643,20 zł/(MW·m-c)
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	92,91 zł/GJ	92,91 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	21643,20 zł/(MW·m-c)	21643,20 zł/(MW·m-c)

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

WĘZEL 100%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW Ciepło z kogeneracji - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,930$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,820$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,732
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie i cwu)		190 kW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

WĘZEL 100%

Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy o mocy nominalnej powyżej 100 kW	$\eta_{W,g} =$	0,930
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody powyżej 30 do 100	$\eta_{W,d} =$	0,500
Akumulacja ciepła	Bez zasobnika	$\eta_{W,s} =$	1,000
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$			0,465

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji

Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	2094,44
Krotność wymian powietrza	0,43
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
Strumień powietrza wentylacyjnego	3500,00/3500,00
Krotność wymian powietrza	0,72

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termo- modernizacyjnych.

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji oraz wywiadu z osobami znającymi budynek określono współczynniki poszczególnych przegród oraz wyciągnięto wnioski dotyczące rodzaju usprawnień.

Moc zamówiona na c.o.	kW	190,7	
Moc obliczeniowa na c.o.	kW	120,81	
Koszty zmienne c.o.	zł/GJ	92,91	węzeł /nowe ceny PGE wg. cennika 2022/ węzeł prywatny
Koszty stałe c.o.	zł/MW m-c	21643,2	węzeł
Koszty zmienne c.w.u.	zł/GJ	92,91	węzeł
Koszty stałe c.w.u.	zł/MW m-c	21643,2	węzeł
Koszty zmienne elektryczna	zł/GJ	171,76	en. elektryczna*ceny wynegocjowane przez UM 2021
Koszty stałe elektryczna	zł/MW m-c	5055,3	en. elektryczna
Rok budowy budynku	-	1989	
Powierzchnia budynku	m ²	998,49	
Kubatura budynku	m ³	4885	
Liczba osób w budynku	-	126	
Obwód budynku	m	23	
Głębokość wykopów	m	2,5	
Moc elektryczna zamówiona w budynku	kW	27	
Powierzchnia ścian zewnętrznych	m ²	725,05	docieplenie ścian zewnętrznych - styropian EPS, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)]; 15cm
Powierzchnia ścian cokołowych	m ²	113,82	docieplenie ścian zewnętrznych - styrodur XPS, $\lambda = 0,029$ [W/(m·K)]; 14cm
Powierzchnia ścian pod terenem	m ²	46,34	docieplenie ścian zewnętrznych - styrodur XPS, $\lambda = 0,029$ [W/(m·K)]; 14cm
Powierzchnia stolarki okiennej do wymiany	m ²	146,95	Wymiana na nowoczesne okna o wsp. $U=0,9$ W/m ² K
Powierzchnia stolarki drzwiowej do wymiany	m ²	25,93	Wymiana na nowoczesne drzwi o wsp. $U=1,3$ W/m ² K
Modernizacja systemu wentylacji. Zastosować odzysk ciepła			
Modernizacja systemu oświetlenia na nowoczesne oprawy LED. Zastosować system monitorowania energią.			
Instalacja paneli PV.			
Modernizacja instalacji c.o. wraz z systemem monitorowania energii oraz modernizacją węzła.			
Modernizacja instalacji c.w.u. wraz z systemem monitorowania energii oraz modernizacją węzła.			

	znak	nazwa	jednostka	Cena jedn.	Sposób wycenienia ceny za m ² / ilość	Cena za m ² powierzchni / ilość	Cena netto częściowa (iloczyn powierzchni oraz ceny)	Powierzchnia [m ²] / ilość	Cena netto za całe usprawn. (iloczyn powierzchni oraz ceny)	Cena brutto za całe usprawn.
1.	2. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYROPIAN, λ= 0,038 [W/(m·K)];									
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 15 cm	m2	276,21						
	BCR.1.17.2.1.001 KNR 2-02 1606-01	Rusztowania rurowe punktowe o wysokości do 20 m	m2	35,72	Suma cen jedn.	312,14	-	725,05	226317,11	278370,04
		Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
3.	4. DOCIEPLENIE ŚCIAN COKÓŁOWYCH - STYRODUR XPS, λ= 0,029 [W/(m·K)];									
ŚCIANY COKÓŁOWE	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2 / ww	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 14 cm	m2	338,75	Suma cen jedn.	338,96	-	113,82	38580,43	47453,93
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
5.	6. DOCIEPLENIE ŚCIAN POD TERENEM - STYRODUR XPS, λ= 0,029 [W/(m·K)];									
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE POD TERENEM	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2 / ww	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 14 cm	m2	338,75	Suma cen jedn.	338,96	15707,40			
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21				46,34	47109,24	57944,37
	BCR.1.1.8.012 KNR 3 0102-01	Wykopy wąskoprzestrzenne umocnione o szer. do 1,5 m i głęb. do 3,0 m w gruncie suchym kat.IV z zasypaniem i odeskowaniem wykopu (przemurowanie doświetli, odtworzenie nawierzchni)	m3	364,08	Obwód bud x 1,5m x głęb. Wykopu x cena jedn.	677,64	31401,84			
7.	8. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ – WSP. U=0,9 W/m2K;									
STOLARKA OKIENNA	BCR.1.11.11.004 KNR 0-19 0929-04	Wymiana okien	m2	843	-	843	-	146,95	123878,85	152370,99
9.	10. WYMIANA STOLARKI DRZWIOWEJ – WSP. U=1,3 W/m2K;									
STOLARKA DRZWIOWA	BCR.1.11.10.001	Wykucie z muru i wstawienie nowych drzwi zewnętrznych (bez ceny drzwi)	m2	212,4	Suma cen jedn.	1712,4	-	25,93	44402,53	54615,11
		Koszt drzwi	m2	1500						
11.	12. MONTAŻ INSTALACJI PV;									
INST. PV	wycena rynkowa	Montaż paneli PV (17kW)	1kWp	6000	Planowana moc PV x cena jedn.	-	-	17	102000	125460,00
13.	14. MODERNIZACJA INSTALACJI OŚWIETLENIA;									
INST. OŚWIETLENIA	BCR.6.11.12.001 KNR 9 0501-01	Wymiana opraw oświetleniowych żarowych	szt.	65,69	Ilość x cena jedn.	-	14583,18	222		
	BCR.6.11.12.004 KNR 9 0501-03	Wymiana opraw oświetleniowych świetlówkowych - oprawy świetlówkowe wewnętrzne otwarte z odbłyśnikiem do zawieszania lub mocowania	szt.	402,83	Ilość x cena jedn.	-	22155,65	55	89009,7815	109482,03
	BCR.6.11.5.001 KNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe	m	20,94	2,5m przew. / m2	-	52270,95	998,49 (razy 2,5)		

15.	16. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ;									
LICZNIK ELEKTRYCZNY	BCR.6.11.4.001 KNNR 9 0203-01	Wymiana aparatów elektrycznych o masie do 2,5 kg	szt.	45,85						
	wycena rynkowa	Licznik monitor energii WiFi	szt.	600	Suma cen jedn.	1355,25	-	-	1355,25	1666,96
	wycena rynkowa	Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	500						
	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe	10m	209,4						
17.	18. MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA									
INST. C.O.	BCOR.2.005	Wymiana instalacji c. o								
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.o.	m2	16						
	wg. CJOR	Montaż rurociągów i zaworów	m2	47,97	Suma cen jedn.	144,41	-	-	144191,941	177356,09
	wg. CJOR	Montaż grzejników	m2	56,43						
	wg. CJOR	Izolacja	m2	2,79						
	wg. CJOR	Roboty budowlane	m2	21,22						
19.	20. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPLNEJ C.O.;									
LICZNIK C.O.		Ciepłomierz ultradźwiękowy WiFi c.o.	szt.	5824						
		Moduł Wi-Fi	szt.	1330						
	wycena rynkowa	Adapter	szt.	220	Suma cen jedn.	12174	-	-	12174	14974,02
		Dostawa danych (aplikacja 24m)	5 okresów	3600						
		Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	1200						
21.	22. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.									
INST. C.W.U.	BCOR.1.008, 006	Wymiana instalacji c.w.u.								
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.w.u.	m2	6,32	Suma cen jedn.	84,45	-	-	84322,4805	103716,65
	wg. CJOR	Roboty budowlane	m2	28,63						
	wg. CJOR	Roboty instalacyjne	m2	49,5						
23.	24. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPLNEJ C.W.U.;									
LICZNIK C.W.U.		Ciepłomierz ultradźwiękowy WiFi c.w.u		3617						
		Moduł Wi-Fi		1330	Suma cen jedn.	9967	-	-	9967	12259,41
	wycena rynkowa	Adapter		220						
		Dostawa danych (aplikacja 24m)		3600						
		Sprawdzenie, próby, montaż		1200						
25.	26. MODERNIZACJA INSTALACJI WENTYLACYJNEJ (W POM. KUCHNI);									
WENTYLACJA KUCHNI		Centrala wentylacyjna	szt.	60000						
	wycena rynkowa	Kanały wentylacyjne	kpl.	20000	Suma cen jedn.	140000	-	-	140000	172200,00
		Automatyka	kpl.	5000						
		Wykonanie prac	kpl.	25000						
27.	28. MODERNIZACJA WĘZŁA CIEPLNEGO;									
DWUFUNKCYJNY	wycena rynkowa	Węzeł dwufunkcyjny do 200 kW	szt.	55000	-	55000	-	-	55000	67650,00

Całkowity koszt inwestycji brutto	1375519,59
Koszt jednostkowy za m2	1377,60
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię ciepłą (bez uwzgl. PV oraz oświetlenia)	56,56%

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ŚCIANA COKOŁOWA		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYRODUR XPS, $\lambda = 0,029$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	113,82m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	113,82m ²	
Stopniodni: 3966,19 dzień·K/rok	$t_{wo} = 21,68$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,122	0,189	0,167	0,150
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,47	5,30	5,99	6,68
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,83	5,52	6,21
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	82,76	7,36	6,51	5,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0096	0,0009	0,0008	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	9272,78	9377,03	9459,75
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	338,96	368,96	398,96
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	47453,93	51653,88	55853,84
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,12	5,51	5,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 47453,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,12 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 1		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYROPIAN, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	725,05m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	725,05m ²	
Stopniodni: 3943,11 dzień·K/rok	$t_{wo} = 22,21$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17	19
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,856	0,195	0,177	0,162
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,17	5,12	5,64	6,17
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,95	4,47	5,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	211,42	48,29	43,78	40,05
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0250	0,0057	0,0052	0,0047
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	20157,39	20713,95	21175,53
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	312,14	332,14	362,14
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	278370,04	296206,27	322960,62
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,81	14,30	15,25

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 278370,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,81 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYRODUR XPS, $\lambda = 0,029$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	46,34m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	46,34m²	
Stopniodni: 3966,19 dzień·K/rok	$t_{wo} = 11,77$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m·c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,319	0,190	0,168	0,151
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,43	5,26	5,95	6,64
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,83	5,52	6,21
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	36,82	3,02	2,67	2,39
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0032	0,0003	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3902,93	3943,36	3975,38
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	1016,60	1116,60	1216,60
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	57944,37	63644,19	69344,01
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,85	16,14	17,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 57944,37 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,85 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej.

Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 3500,00/3500,00 m³/h

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20
Współczynnik V _{nom}	m ³ /h	---	---
Współczynnik V _{obl}	m ³ /h	---	---
Współczynnik V _{n, sup}	m ³ /h	3500,00	3500,00
Współczynnik V _{n, ex}	m ³ /h	3500,00	3500,00
Współczynnik V _{obl, sup}	m ³ /h	3500,00	3500,00
Współczynnik V _{obl, ex}	m ³ /h	3500,00	3500,00
Współczynnik β		0,44	0,40
Współczynnik η _{oc}		---	55,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	158,87	64,37
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0233	0,0105
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	12112,65
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,22

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 172200,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,22 lat

Modernizacja systemu wentylacji

Informacje uzupełniające:

Wentylacja bez odzysku ciepła. Wentylacja mechaniczna powinna spełniać najnowsze standardy wg. których powinna być wyposażona w odzysk ciepła.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 1739,91 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 135,49m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 135,49m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 135,49m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: 4076,06 dzień·K/rok $\theta_i = 22,33$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	306,20	234,49	229,72	224,95
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0409	0,0288	0,0282	0,0277
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	9824,54	10409,77	10995,00
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	843,00	1043,00	1243,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi N_k	zł	---	140488,23	173818,77	207149,31
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,30	16,70	18,84

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 140488,23 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,30 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stolarkę spełniającą aktualne normy.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 50,74 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 5,43m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 5,43m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 5,43m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarstwo bardzo szczelne ($a > 4$)

Stopniodni: 3250,50 dzień·K/rok $\theta_i = 18,69$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	2,600	1,300	1,100	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,31	8,10	7,80	7,95
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0009	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	422,75	461,43	442,09
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1712,40	2112,40	1912,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi N_{ok}	zł	---	11436,95	14108,51	12772,73
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,05	30,58	28,89

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11436,95 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,05 lat

Stolarstwo szczelne ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stolarkę spełniającą aktualne normy.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 13,38 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 1,46m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 1,46m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 1,46m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarstwo bardzo nieuszczelnione ($a > 4$)

Stopniodni: 823,90 dzień·K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	2,600	0,900	0,700	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,77	0,51	0,49	0,50
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	51,68	55,58	53,63
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	843,00	1243,00	1043,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1513,86	2232,18	1873,02
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,29	40,16	34,92

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1513,86 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,29 lat

Stolarstwo szczelne ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stolarkę spełniającą aktualne normy.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 290,41 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 20,50m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 20,50m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 20,50m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: 4076,06 dzień·K/rok $\theta_i = 22,33$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	1,300	1,100	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	46,33	38,37	36,92	37,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0067	0,0051	0,0049	0,0050
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1166,13	1343,23	1254,68
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1712,40	2112,40	1912,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	43178,17	53264,17	48221,17
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	37,03	39,65	38,43

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 43178,17 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,03 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,30$

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stolarkę spełniającą aktualne normy.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 3500,00/3500,00 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 10,00m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stopniodni: 3547,90 dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Inne koszty, abonament	zł/m·c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		---	---	---	---
Współczynnik c _r		---	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,90	2,76	2,45	2,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	268,45	306,80	345,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	843,00	1043,00	1243,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	10368,90	12828,90	15288,90
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	38,63	41,82	44,30

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10368,90 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 38,63 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stolarkę spełniającą aktualne normy.

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²]	998,49	998,49
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WM}	[dm ³ /(m ² ·dobę)]	0,80	0,80
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,20	3,20
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,93	0,93
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,50	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	65,02	54,18
Max moc cieplna q_{cwi}	[kW]	5,58	5,58

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	92,91	92,91
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	21643,20	21643,20
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	1006,86
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	115976,06
SPBT	[lat]	---	115,19

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
MODERNIZACJA C.W.U.	103716,65
MONITOROWANIE ENERGII	12259,41
*Obliczenie kosztów w pkt. Nr 5	---
Suma:	115976,06

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

WĘZEL 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Modernizacja dwufunkcyjnego węzła cieplnego
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Modernizacja instalacji c.w.u.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	92,91	92,91
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	21643,20	21643,20
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	729,27	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,1206	
Sprawność systemu grzewczego	0,732	0,830
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	26655,91
Koszt modernizacji [zł]	---	259980,11
SPBT [lat]	---	9,75

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,930
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,830

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.	177356,09
MONITOROWANIE ENERGII	14974,02
DWUFUNKCYJNY WĘZŁ CIEPLNY	67650,00
*Obliczenie kosztów w pkt. Nr 5	Suma: 259980,11

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

WĘZŁ 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Modernizacja dwufunkcyjnego węzła ciepłego
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Modernizacja instalacji c.w.u.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Zastosowanie systemu monitorowania energii

6.5.1. Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia.

Łączna moc przed modernizacją [W]	14311,69
Skuteczność świetlna istniejących opraw [lm/w]	90,00
Skuteczność świetlna opraw po wymianie [lm/w]	110,00
Łączna moc po modernizacji [W]	11709,56455

Do analizy przyjęto następujące ceny	Cena
Łączny koszt przepr. modernizacji zł (brutto)	109482,03

Cena za MWh [zł brutto]	618,32
Uśredniony czas użytkowania [godzin/rok]	2000,00
Oszczędności energii [MWh/rok]	5,20
Oszczędność energii [%]	18,18
Oszczędność roczna [zł/rok]	3217,89
Prosty czas zwrotu SPBT [lata]	34,02

Eel1 (zużycie e. elektr. na potrzeby oświetlenia przed modern.)	-	28,62	MWh/rok	103,04	GJ/rok
Eel2 (zużycie e. elektr. na potrzeby oświetlenia po modern.)	-	23,42	MWh/rok	84,31	GJ/rok

6.6.1. Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia.

Moc modułów PV [kWp]	17
Natężenie prom. (STC) [kW/m ²]	1
Współczynnik wydajności WW [-]	0,75
Nachylenie połaci dachu [st]	5
Odchylenie od południa [st]	0
Współczynnik korekcyjny [-]	1,04
Nasłonecznienie [kWh/m ²]	1050
Ilość wypr. Energii w ciągu roku [kWh/rok]	13923
Koszt 1 kWh energii elektrycznej [zł]	0,61832
Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	8608,869
Koszt wykonania instalacji PV [zł]	125460,00
Prosty czas zwrotu SPBT [lata]	14,6

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	47453,93 zł	5,12
2.	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 1	278370,04 zł	13,81
3.	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	172200,00 zł	14,22
4.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1 -	140488,23 zł	14,30
5.	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE	57944,37 zł	14,85
6.	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2 -	11436,95 zł	27,05
7.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2 -	1513,86 zł	29,29
8.	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1 -	43178,17 zł	37,03
9.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	10368,90 zł	38,63
10.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	115976,06 zł	115,19
11.	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00 zł	---
12.	MODERNIZACJA OŚWIEPLENIA	109482,03 zł	---
13.	MONITORING ENERGII	1666,96 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11	9,75

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	47453,93
2	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 1	278370,04
3	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	172200,00
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1 -	140488,23
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE	57944,37
6	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2 -	11436,95
7	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2 -	1513,86
8	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1 -	43178,17
9	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	10368,90
10	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	115976,06
11	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11
12	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
13	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	109482,03
14	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1375519,59

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	47453,93
2	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 1	278370,04
3	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	172200,00
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1 -	140488,23
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE	57944,37
6	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2 -	11436,95
7	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2 -	1513,86
8	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1 -	43178,17
9	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	10368,90
10	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11
11	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
12	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	109482,03
13	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1259543,53

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	47453,93
2	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 1	278370,04
3	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	172200,00
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1 -	140488,23
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE	57944,37
6	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2 -	11436,95
7	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2 -	1513,86
8	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 1 -	43178,17
9	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11
10	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
11	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	109482,03
12	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1249174,63

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	47453,93
2	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 1	278370,04
3	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	172200,00
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1 -	140488,23
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE	57944,37
6	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2 -	11436,95
7	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2 -	1513,86
8	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11
9	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
10	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	109482,03
11	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1205996,47

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	47453,93
2	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 1	278370,04

3	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	172200,00
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1 -	140488,23
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE	57944,37
6	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2 -	11436,95
7	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11
8	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
9	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	109482,03
10	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1204482,61

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	47453,93
2	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 1	278370,04
3	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	172200,00
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1 -	140488,23
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE	57944,37
6	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11
7	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
8	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	109482,03
9	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1193045,66

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	47453,93
2	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 1	278370,04
3	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	172200,00
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1 -	140488,23
5	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11
6	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
7	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	109482,03
8	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1135101,29

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	47453,93
2	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 1	278370,04
3	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	172200,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11
5	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
6	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	109482,03
7	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		994613,06

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	47453,93
2	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. 1	278370,04
3	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11
4	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
5	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	109482,03
6	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		822413,06

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	47453,93
2	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11
3	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
4	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	109482,03
5	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		544043,02

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	259980,11
2	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
3	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	109482,03
4	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		496589,09

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[W/m ³]	[1/m]
0	0,1206	729,27	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	24,69	0,33
1	0,0722	418,24	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	18,36	0,33
2	0,0722	418,24	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	18,36	0,33
3	0,0725	420,65	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	18,36	0,33
4	0,0727	422,83	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	18,36	0,33
5	0,0728	423,72	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	18,36	0,33
6	0,0730	426,23	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	18,36	0,33
7	0,0742	433,49	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	18,96	0,33
8	0,0781	467,63	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	18,96	0,33
9	0,0814	467,63	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	18,96	0,33
10	0,1084	645,16	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	22,91	0,33
11	0,1206	729,27	21,79	998,49	4885,00	4885,00	4885,00	24,69	0,33

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	729,27 0,1206	65,02 0,0056	0,73	1,00	1,00	1061,17	131370,3 9	---	---
1	418,24 0,0722	54,18 0,0056	0,83	0,85	0,95	460,94	63025,41	68344,98	52,02
2	418,24 0,0722	65,02 0,0056	0,83	0,85	0,95	471,77	64032,27	67338,12	51,26
3	420,65 0,0725	65,02 0,0056	0,83	0,85	0,95	474,12	64319,41	67050,98	51,04
4	422,83 0,0727	65,02 0,0056	0,83	0,85	0,95	476,24	64580,85	66789,53	50,84
5	423,72 0,0728	65,02 0,0056	0,83	0,85	0,95	477,10	64677,27	66693,12	50,77
6	426,23 0,0730	65,02 0,0056	0,83	0,85	0,95	479,54	64961,45	66408,94	50,55
7	433,49 0,0742	65,02 0,0056	0,83	0,85	0,95	486,60	65937,95	65432,44	49,81
8	467,63 0,0781	65,02 0,0056	0,83	0,85	0,95	519,81	70019,42	61350,96	46,70
9	467,63 0,0814	65,02 0,0056	0,83	0,85	0,95	519,81	70898,14	60472,25	46,03
10	645,16 0,1084	65,02 0,0056	0,83	0,85	0,95	692,47	93939,87	37430,52	28,49
11	729,27 0,1206	65,02 0,0056	0,83	0,85	0,95	774,27	104714,4 8	26655,91	20,29

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	1375519,59	68344,98	56,56	357635,09
2.	1259543,53	67338,12	55,54	327481,32
3.	1249174,63	67050,98	55,32	324785,4
4.	1205996,47	66789,53	55,12	313559,08
5.	1204482,61	66693,12	55,04	313165,48
6.	1193045,66	66408,94	54,81	310191,87
7.	1135101,29	65432,44	54,14	295126,34
8.	994613,06	61350,96	51,01	258599,4
9.	822413,06	60472,25	51,01	213827,4
10.	544043,02	37430,52	34,74	141451,19
11.	496589,09	26655,91	27,04	129113,16

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1375519,59 zł
- roczne oszczędności kosztów energii	---	80171,74 zł

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

	znak	nazwa	jedn.	cena	Jedn.	netto	brutto
1. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYROPIAN, $\lambda=0,038$ [W/(m·K)];							
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 15 cm	m2	276,21			
	BCR.1.17.2.1.001 KNR 2-02 1606-01	Rusztowania rurowe punktowe o wysokości do 20 m	m2	35,72	312,14	226317,11	278370,04
		Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21			
2. DOCIEPLENIE ŚCIAN COKÓŁOWYCH - STYRODUR XPS, $\lambda=0,029$ [W/(m·K)];							
ŚCIANY COKÓŁOWE	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2 / ww	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 14 cm	m2	338,75			
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21	338,96	38580,43	47453,93
3. DOCIEPLENIE ŚCIAN POD TERENEM - STYRODUR XPS, $\lambda=0,029$ [W/(m·K)];							
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE POD TERENEM	BCR.11.3.12.004 ZKNR C-2 / ww	Docieplenie ścian płytami styrodurowymi o gr. 14 cm	m2	338,75			
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21	338,96		
	BCR.1.1.8.012 KNNR 3 0102-01	Wykopy wąskoprzestrzenne umocnione o szer. do 1.5 m i głęb. do 3.0 m w gruncie suchym kat.IV z zasypaniem i odeskowaniem wykopu (przemurowanie doświetli, odtworzenie nawierzchni)	m3	364,08	677,64	47109,24	57944,37
4. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ – WSP. $U=0,9$ W/m2K;							
STOLARKA OKIENNA	BCR.1.11.11.004 KNR 0-19 0929-04	Wymiana okien	m2	843	843	123878,85	152370,99
5. WYMIANA STOLARKI DRZWIOWEJ – WSP. $U=1,3$ W/m2K;							
STOLARKA DRZWIOWA	BCR.1.11.10.001	Wykucie z muru i wstawienie nowych drzwi zewnętrznych (bez ceny drzwi)	m2	212,4	1712,4	44402,53	54615,11
		Koszt drzwi	m2	1500			
6. MONTAŻ INSTALACJI PV;							
INST. PV	wycena rynkowa	Montaż paneli PV	1kWp	6000	17	102000	125460,00
7. MODERNIZACJA INSTALACJI OŚWIETLENIA;							
INST. OŚWIETLENIA	BCR.6.11.12.001 KNNR 9 0501-01	Wymiana opraw oświetleniowych żarowych	szt.	65,69	14583,18		
	BCR.6.11.12.004 KNNR 9 0501-03	Wymiana opraw oświetleniowych świetlówkowych - oprawy świetlówkowe wewnętrzne otwarte z odbłyśnikiem do zawieszania lub mocowania	szt.	402,83	22155,65		
	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe	m	20,94	52270,9515	89009,7815	109482,03

8. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ;							
LICZNIK ELEKTRYCZNY	BCR.6.11.4.001 KNNR 9 0203-01	Wymiana aparatów elektrycznych o masie do 2,5 kg	szt.	45,85			
	wycena rynkowa	Licznik monitor energii WiFi	szt.	600	1355,25	1355,25	1666,96
	wycena rynkowa	Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	500			
	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe	10m	209,4			
9. MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA							
INST. C.O.	BCOR.2.005	Wymiana instalacji c. o					
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.o.	m2	16			
	wg. CJOR	Montaż rurociągów i zaworów	m2	47,97	144,41	144191,941	177356,09
	wg. CJOR	Montaż grzejników	m2	56,43			
	wg. CJOR	Izolacja	m2	2,79			
	wg. CJOR	Roboty budowlane	m2	21,22			
10. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPLNEJ C.O.;							
LICZNIK C.O.	wycena rynkowa	Ciepłomierz ultradźwiękowy WiFi c.o.	szt.	5824			
		Moduł Wi-Fi	szt.	1330			
		Adapter	szt.	220	12174	12174	14974,02
		Dostawa danych (aplikacja 24m)	5 okresów	3600			
		Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	1200			
11. MODERNIZACJA INSTALACJI C.W.U.							
INST. C.W.U.	BCOR.1.008, 006	Wymiana instalacji c.w.u.					
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.w.u.	m2	6,32	84,45	84322,4805	103716,65
	wg. CJOR	Roboty budowlane	m2	28,63			
	wg. CJOR	Roboty instalacyjne	m2	49,5			
12. MONTAŻ SYSTEMU MONITOROWANIA ENERGII CIEPLNEJ C.W.U.;							
LICZNIK C.W.U.	wycena rynkowa	Ciepłomierz ultradźwiękowy WiFi c.w.u					
		Moduł Wi-Fi			9967	9967	12259,41
		Adapter					
		Dostawa danych (aplikacja 24m)					
		Sprawdzenie, próby, montaż					
13. MODERNIZACJA INSTALACJI WENTYLACYJNEJ;							
WENTYLACJA KUCHNI	wycena rynkowa	Centrala wentylacyjna	szt.	60000			
		Kanały wentylacyjne	kpl.	20000	140000	140000	172200,00
		Automatyka	kpl.	5000			
		Wykonanie prac	kpl.	25000			
14. MODERNIZACJA WĘŻŁA CIEPLNEGO;							
DWUFUN	wycena rynkowa	Węzeł dwufunkcyjny do 200 kW	szt.	55000	55000	55000	67650,00

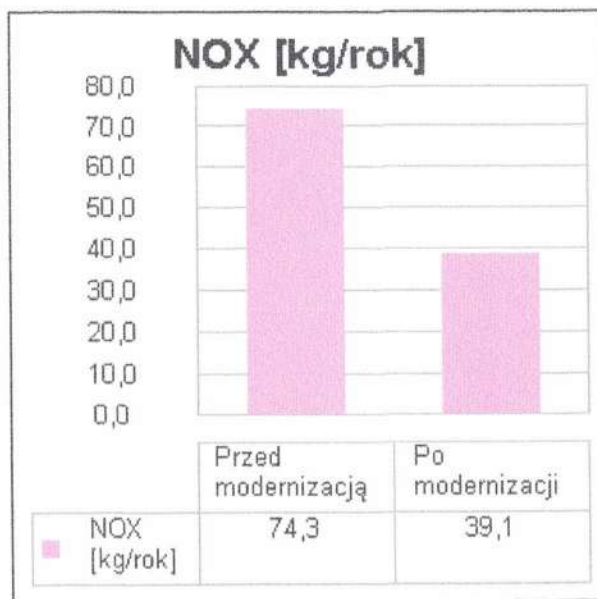
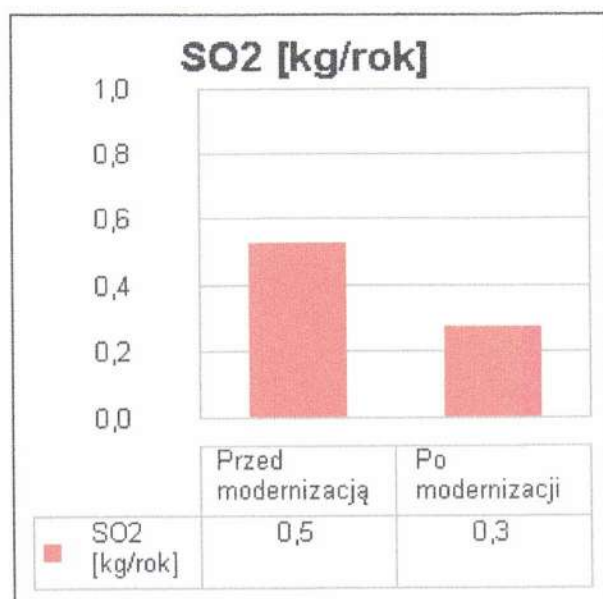
Całkowity koszt inwestycji brutto	1375519,60
Koszt jednostkowy za m2	1377,60
Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię cieplną (bez uwzgl. PV oraz oświetlenia)	56,56%

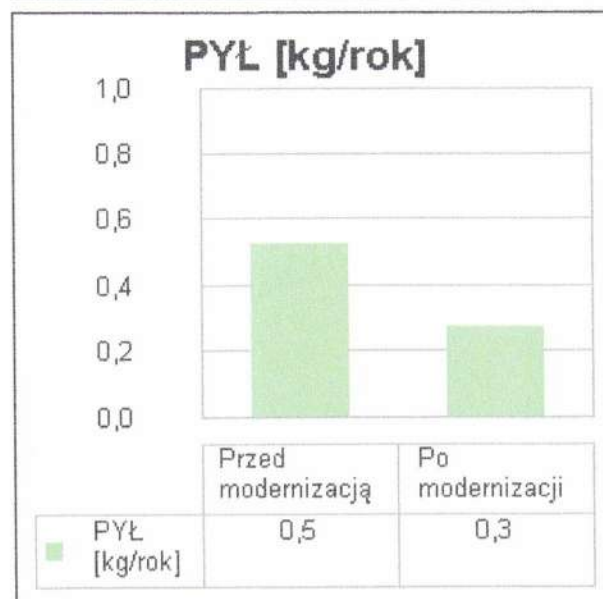
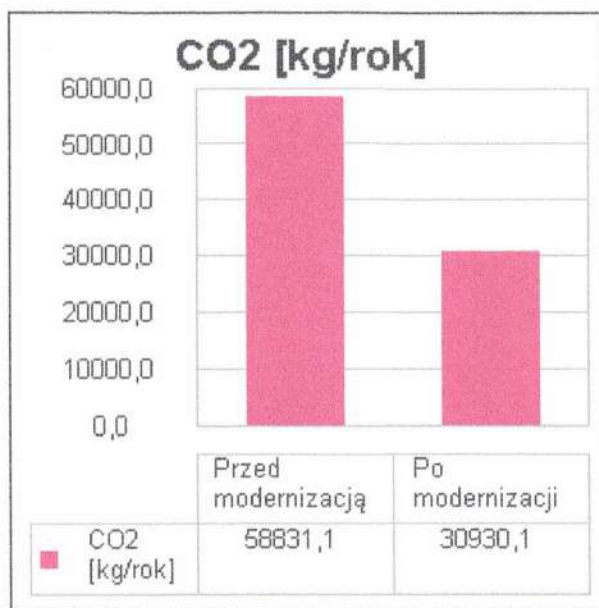
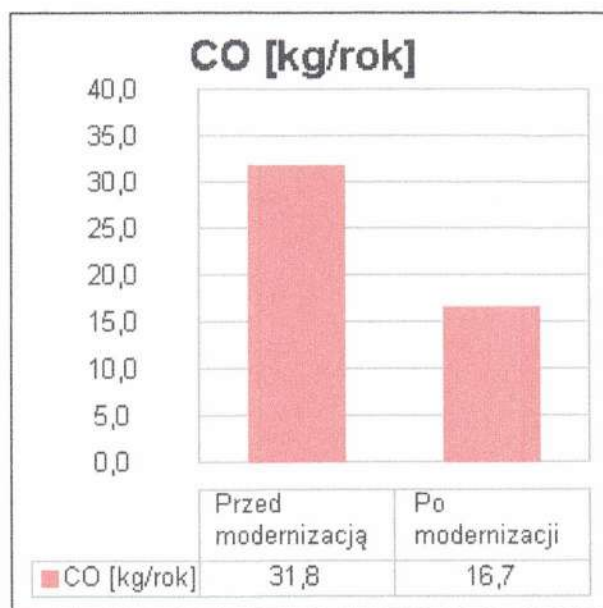
9. Bezpośredni efekt ekologiczny

Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	0,530583	0,278951	0,251632	47,43
NO _x	74,281639	39,053176	35,228463	47,43
CO	31,834988	16,737076	15,097913	47,43
CO ₂	58831,058226	30930,115694	27900,942532	47,43
PYŁ	0,530583	0,278951	0,251632	47,43
B-a-P	0,000085	0,000045	0,000040	47,43

1.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





UWAGA:

Powyższe obliczenia efektu ekologicznego wykonane dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Nie uwzględniają modernizacji oświetlenia oraz instalacji paneli PV. Nie uwzględniają również współczynnika nieodnawialnej energii pierwotnej dla systemów ciepłowniczych jak i współczynników przerw w ogrzewaniu.

Obliczenia redukcji emisji CO₂ dla wszystkich przedsięwzięć ujętych w audycie wraz z ujętym współczynnikiem w tabeli poniżej.

Tabela redukcji emisji CO₂ dla wszystkich przedsięwzięć ujętych w audycie energetycznym.

Lp	Nośnik energii	WSPÓLCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNE J ENERGH PIERWOTNEJ ³	WSKAŹNIK EMISJI ^{4,5)} kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MW h	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowani e na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /ro k	Zapotrzebowani e na energię końcową ¹⁾ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO ₂ /ro k	Redukcja emisji ⁷⁾ MgCO ₂ /ro k
	1	2	3	4	5	6	7	8
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)	0,8	55,44	1 061,16	47,06	460,93	20,44	26,62
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetyczne j zużyta na potrzeby budynku ^{2), 5)} (podawać w MWh/rok)		0,698	29,53	20,61	10,41	7,27	13,35
	SUMA				67,68		27,71	39,97
	PROCENT REDUKCJI EMISJI							59,06%

10. Obliczenia wskaźnika DGC (dynamicznego kosztu jednostkowego) dla wybranego wariantu.

Wskaźnik DGC – jest to bardzo pomocny wskaźnik służący do oceny efektywności ekonomicznej. Wskaźnik pokazuje nam, jaka jest cena uzyskania zdyskontowanych przychodów równych zdyskontowanym kosztom (czyli jaki jest techniczny koszt uzyskania jednostki efektu).

W naszym przypadku – ile kosztuje zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię o 1GJ.

Stopa dyskonta: 20%

Lata	Czynnik dyskontujący	Koszty inwestycyjne netto (całkowite)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie	Efekt energetyczny (Ilość zaoszczędzonej energii)	Zdyskontowane koszty łączne (KI+KE)	Zdyskontowany efekt energetyczny (EE)	DGC
		KI - koszty inwestycyjne	KE - koszty eksploatacyjne	EE - efekt energetyczny			
		zł	zł	GJ	zł	GJ/rok	
0	1	1375519,59			1 375 519,59	0,00	
1	0,833		-80 171,74	669,09	-66 809,78	557,57	
2	0,694		-80 171,74	669,09	-55 674,82	464,64	
3	0,579		-80 171,74	669,09	-46 395,68	387,20	
4	0,482		-80 171,74	669,09	-38 663,07	322,67	
5	0,402		-80 171,74	669,09	-32 219,22	268,89	
6	0,335		-80 171,74	669,09	-26 849,35	224,08	
7	0,279		-80 171,74	669,09	-22 374,46	186,73	
8	0,233		-80 171,74	669,09	-18 645,38	155,61	
9	0,194		-80 171,74	669,09	-15 537,82	129,67	
10	0,162		-80 171,74	669,09	-12 948,18	108,06	
11	0,135		-80 171,74	669,09	-10 790,15	90,05	
12	0,112		-80 171,74	669,09	-8 991,79	75,04	
13	0,093		-80 171,74	669,09	-7 493,16	62,54	
14	0,078		-80 171,74	669,09	-6 244,30	52,11	
15	0,065		-80 171,74	669,09	-5 203,58	43,43	
16	0,054		-80 171,74	669,09	-4 336,32	36,19	
17	0,045		-80 171,74	669,09	-3 613,60	30,16	
18	0,038		-80 171,74	669,09	-3 011,33	25,13	
19	0,031		-80 171,74	669,09	-2 509,44	20,94	
20	0,026		-80 171,74	669,09	-2 091,20	17,45	
21	0,022		-80 171,74	669,09	-1 742,67	14,54	
22	0,018		-80 171,74	669,09	-1 452,22	12,12	
23	0,015		-80 171,74	669,09	-1 210,19	10,10	
24	0,013		-80 171,74	669,09	-1 008,49	8,42	
25	0,010		-80 171,74	669,09	-840,41	7,01	
					978 862,92	3 310,37	295,70

Wersja ze wszystkimi usprawnieniami

TABELA 1. WYLICZENIE WSKAŹNIKA DGC DLA ŁĄCZNEGO ZAKRESU PROJEKTU W WARIANCIE I (REKOMENDOWANYM).

Dla wybranego wariantu nr 1 wartość dynamicznego kosztu jednostkowego wychodzi na poziomie 295,70 zł/GJ.

Stopa dyskonta: 20%

Lata	Czynnik dyskontujący	Koszty inwestycyjne netto (całkowite)	Koszty eksploatacyjne po modernizacji rocznie	Efekt energetyczny (Ilość zaoszczędzonej energii)	Zdyskontowane koszty łączne (KI+KE)	Zdyskontowany efekt energetyczny (EE)	DGC
		KI - koszty inwestycyjne	KE - koszty eksploatacyjne	EE - efekt energetyczny			
		zł	zł	GJ	zł	GJ/rok	
0	1	1 375 519,59			1 375 519,59	0,00	
1	0,833		-68 344,98	600,23	-56 954,15	500,19	
2	0,694		-68 344,98	600,23	-47 461,79	416,83	
3	0,579		-68 344,98	600,23	-39 551,49	347,36	
4	0,482		-68 344,98	600,23	-32 959,58	289,46	
5	0,402		-68 344,98	600,23	-27 466,31	241,22	
6	0,335		-68 344,98	600,23	-22 888,60	201,02	
7	0,279		-68 344,98	600,23	-19 073,83	167,51	
8	0,233		-68 344,98	600,23	-15 894,86	139,59	
9	0,194		-68 344,98	600,23	-13 245,71	116,33	
10	0,162		-68 344,98	600,23	-11 038,10	96,94	
11	0,135		-68 344,98	600,23	-9 198,41	80,78	
12	0,112		-68 344,98	600,23	-7 665,34	67,32	
13	0,093		-68 344,98	600,23	-6 387,79	56,10	
14	0,078		-68 344,98	600,23	-5 323,16	46,75	
15	0,065		-68 344,98	600,23	-4 435,96	38,96	
16	0,054		-68 344,98	600,23	-3 696,64	32,47	
17	0,045		-68 344,98	600,23	-3 080,53	27,05	
18	0,038		-68 344,98	600,23	-2 567,11	22,55	
19	0,031		-68 344,98	600,23	-2 139,26	18,79	
20	0,026		-68 344,98	600,23	-1 782,71	15,66	
21	0,022		-68 344,98	600,23	-1 485,60	13,05	
22	0,018		-68 344,98	600,23	-1 238,00	10,87	
23	0,015		-68 344,98	600,23	-1 031,66	9,06	
24	0,013		-68 344,98	600,23	-859,72	7,55	
25	0,010		-68 344,98	600,23	-716,43	6,29	
					1 037 376,85	2 969,69	349,32

Wersja bez oświetlenia i bez PV

Tabela 2. Wyliczenie wskaźnika DGC dla łącznego zakresu projektu w Wariantcie II alternatywnym (wariant przewiduje wszelkie modernizacje bez uwzględnienia modernizacji oświetlenia wraz z instalacją elektryczną oraz bez montażu instalacji PV)

Dla powyższych założeń wartość dynamicznego kosztu jednostkowego wychodzi na poziomie 349,32 zł/GJ, co wskazuje na to, iż koszt uzyskania wskaźnika rezultatu jest wyższy. Najkorzystniejszym wariantem jest wariant nr 1.

11. Budynek „w obiektywie”.



Fot.1 Wejście do budynku oraz fragment elewacji.



Fot.2 Grzejnik żeberkowy.

OBLICZENIA CIEPŁA W BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Grubości istniejących dociepleń oraz materiały przegród określone na podstawie dokumentacji oraz informacji przekazanych od użytkownika. W przypadku stwierdzenia innej grubości na etapie wykonanych odkrywek podczas wykonywania dokumentacji projektowej należy rozważyć aktualizację audytu energetycznego.						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	ŚCIANA ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	2	GAZOBETON	0,120	1,700	0,071	-
	3	STYROPIAN	0,030	0,040	0,750	-
	4	ŻELBET	0,240	1,700	0,141	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,42	-	1,17	0,86
2	ŚCIANA FUNDAMENTOWA, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	4	ŻELBET	0,450	1,700	0,265	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,48	-	0,47	2,12
3	ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	4	ŻELBET	0,450	1,700	0,265	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,48	-	0,43	2,32
4	PODŁOGA, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	5	ŻWIROBETON	0,100	0,900	0,111	-
	6	2xPAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-

	7	ŻUŻEL PALENISKOWY	0,200	0,220	0,909	-
	8	PODKŁAD BETONOWY	0,020	1,000	0,020	-
	9	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,38	-	1,46	0,68
5	STOPODACH, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	10	PAPA ZGRZEWAŁNA	0,052	0,180	0,289	-
	11	STYROPAPA	0,100	0,038	2,632	-
	8	PODKŁAD BETONOWY	0,030	1,000	0,030	-
	12	WEŁNA MINERALNA	0,100	0,050	2,000	-
	13	STROP DZ	0,240	0,920	0,261	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,52	-	5,35	0,19
6	OKNO ZEWN. 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
7	DRZWI ZEWN. 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
8	DRZWI ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
9	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
PODŁOGA	PODŁOGA	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	195,52	6257
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,020	195,52	6569
		ŻUŻEL PALENISKOWY	750	700	0,060	195,52	6159
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_{ij})=$							18985
ŚCIANA ZEWN. 1	ŚCIANA ZEWN. 1	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	685,05	15969
		ŻELBET	840	2500	0,085	685,05	122281
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_{ij})=$							138250
ŚCIANA FUNDAMENTO WA	ŚCIANA FUNDAME NTOWA	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	113,82	2653
		ŻELBET	840	2500	0,085	113,82	20317
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_{ij})=$							22970
STOPODACH	STOPODA CH	Od strony wewnętrznej					
		STROP DZ	1000	1105	0,100	558,50	61714
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_{ij})=$							61714
ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	46,34	1080
		ŻELBET	840	2500	0,085	46,34	8272
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_{ij})=$							9352

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	251271072	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	251271072	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	21,84	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_r	953,2	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	3,2	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	157269750	J/K
Stała czasowa budynku	τ	24,4	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lm}$	1,4	-
-	a_H	2,6	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c			

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1998 3	1788 1	1553 0	1215 7	8481	3988	3101	3008	7220	1274 7	1673 5	1970 4
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1998 3	1788 1	1553 0	1215 7	8481	3988	3101	3008	7220	1274 7	1673 5	1970 4
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	1587	2086	3365	4745	6597	7063	7012	5785	3996	2859	1393	1208
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	2269	2050	2269	2196	2269	2196	2269	2269	2196	2269	2196	2269
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3857	4135	5634	6941	8866	9259	9282	8055	6192	5128	3590	3478
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,13	0,16	0,25	0,40	0,73	1,61	2,08	1,86	0,60	0,28	0,15	0,12
$\gamma_{H,1}$	0,13	0,15	0,21	0,32	0,56	0,00	0,00	0,00	0,44	0,21	0,14	0,13
$\gamma_{H,2}$	0,15	0,21	0,32	0,56	1,17	0,00	0,00	0,00	1,23	0,44	0,21	0,14
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,98	0,94	0,83	0,54	0,44	0,48	0,88	0,97	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2491 3,19	2162 2,40	1682 6,17	1093 5,01	4865, 81	755,3 0	364,7 0	438,7 1	4956, 58	1334 5,71	2051 0,65	2488 6,94
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	8020	7170	6066	4609	2972	1024	611	570	2443	4845	6619	7898
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2800 2	2505 1	2159 6	1676 6	1145 2	5012	3711	3578	9662	1759 2	2335 3	2760 2
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											144421,2	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C _p	ρ	d	A _{obl}	C _m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
ŚCIANA ZEWN. 1	ŚCIANA ZEWN. 1	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	40,00	932
		ŻELBET	840	2500	0,085	40,00	7140
Całkowita pojemność cieplna przegrody C _m =Σ _j Σ _i (c _{p<i>ij</i>} *ρ _{<i>ij</i>} *d _{<i>ij</i>} *A _{<i>j</i>})=							8072
STOPODACH	STOPODA	Od strony wewnętrznej					

CH	STROP DZ	1000	1105	0,100	46,00	5083
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m = \sum_i (c_{pij} \cdot p_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j) =$						5083

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	13155400	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	13155400	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	45,3	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,5	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	7481100	J/K
Stała czasowa budynku	τ	3,2	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,8	-
-	a_H	1,2	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr} = 10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	862	771	652	496	320	110	66	61	263	521	712	849
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy} = 10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht} = Q_{H,tr} + Q_{H,zy}$ kWh/m-c	862	771	652	496	320	110	66	61	263	521	712	849
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	89	119	208	304	441	487	480	373	253	156	81	82
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int} = q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	186	168	186	180	186	180	186	186	180	186	180	186
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn} = Q_{sol} + Q_{int}$ kWh/m-c	274	287	394	484	627	667	666	559	432	341	260	268
$\gamma_H = Q_{H,gn} / Q_{H,ht}$	0,03	0,03	0,05	0,09	0,18	0,55	0,92	0,83	0,15	0,06	0,03	0,03
$\gamma_{H,1}$	0,03	0,03	0,04	0,07	0,13	0,00	0,00	0,00	0,10	0,05	0,03	0,03
$\gamma_{H,2}$	0,03	0,04	0,07	0,13	0,36	0,00	0,00	0,00	0,49	0,10	0,05	0,03
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,97	0,95	0,90	0,70	0,57	0,60	0,91	0,97	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	9221,22	8204,04	6796,14	4994,98	2955,39	743,45	342,73	339,62	2495,71	5402,84	7577,08	9083,18

Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	8630	7715	6527	4960	3198	1102	657	613	2628	5213	7122	8498
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	9492	8486	7179	5455	3517	1212	723	675	2891	5734	7833	9347
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											58156,4	

Zestawienie stref

Zestawienie stref

Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	953,15	4748,98	21,84	144421,17
1	Strefa O2	45,34	136,02	20,00	58156,38
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	202577,55

OBLICZENIA CIEPŁA W BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
1	ŚCIANA ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	2	GAZOBETON	0,120	1,700	0,071	-
	3	STYROPIAN	0,030	0,040	0,750	-
	4	ŻELBET	0,240	1,700	0,141	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	5	STYROPIAN	0,150	0,038	3,947	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,57	-	5,12	0,20
2	ŚCIANA FUNDAMENTOWA, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	4	ŻELBET	0,450	1,700	0,265	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	6	STYRODUR XPS	0,140	0,029	4,828	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,62	-	5,30	0,19
3	ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,00	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	4	ŻELBET	0,450	1,700	0,265	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	6	STYRODUR XPS	0,140	0,029	4,828	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U _k		0,62	-	5,26	0,19
4	PODŁOGA, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	7	ŻWIROBETON	0,100	0,900	0,111	-

	8	2xPAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	9	ŻUŻEL PALENISKOWY	0,200	0,220	0,909	-
	10	PODKŁAD BETONOWY	0,020	1,000	0,020	-
	11	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,38	-	1,46	0,68
5	STOPODACH, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	12	PAPA ZGRZEWAŁNA	0,052	0,180	0,289	-
	13	STYRO PAPA	0,100	0,038	2,632	-
	10	PODKŁAD BETONOWY	0,030	1,000	0,030	-
	14	WEŁNA MINERALNA	0,100	0,050	2,000	-
	15	STROP DZ	0,240	0,920	0,261	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		0,52	-	5,35	0,19
6	OKNO ZEWN. 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,9
7	DRZWI ZEWN. 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3
8	DRZWI ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,3
9	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,9
10	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	0,9

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m ³	m	m ²	kJ/K
PODŁOGA	PODŁOGA	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	195,52	6257
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,020	195,52	6569
		ŻUŻEL PALENISKOWY	750	700	0,060	195,52	6159
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							18985
ŚCIANA ZEWN. 1	ŚCIANA ZEWN. 1	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	685,05	4001
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							4001
ŚCIANA FUNDAMENTO WA	ŚCIANA FUNDAME NTOWA	Od strony wewnętrznej					
		STYRODUR XPS	1450	30	0,100	113,82	495
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							495
STOPODACH	STOPODA CH	Od strony wewnętrznej					
		STROP DZ	1000	1105	0,100	558,50	61714
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							61714
ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. 2 PRZY GRUNCIE	Od strony wewnętrznej					
		STYRODUR XPS	1450	30	0,100	46,34	202
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							202

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	85396630	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	85396630	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy										θ_i	21,84	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze										A_f	953,2	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi										q_{int}	3,2	W/m ²
Pojemność cieplna budynku										C_m	157269750	J/K
Stała czasowa budynku										τ	44,1	h
Udział granicznych potrzeb ciepła										$Y_{H,lm}$	1,3	-
-										a_H	3,9	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	7106	6359	5523	4323	3016	1418	1103	1070	2567	4533	5951	7007
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	7106	6359	5523	4323	3016	1418	1103	1070	2567	4533	5951	7007
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	1587	2086	3365	4745	6597	7063	7012	5785	3996	2859	1393	1208
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	2269	2050	2269	2196	2269	2196	2269	2269	2196	2269	2196	2269
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	3857	4135	5634	6941	8866	9259	9282	8055	6192	5128	3590	3478
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,24	0,29	0,46	0,72	1,32	2,92	3,77	3,37	1,08	0,51	0,27	0,22
$\gamma_{H,1}$	0,23	0,27	0,37	0,59	1,02	0,00	0,00	0,00	0,79	0,39	0,25	0,23
$\gamma_{H,2}$	0,27	0,37	0,59	1,02	2,12	0,00	0,00	0,00	2,22	0,79	0,39	0,25
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,58	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,97	0,90	0,68	0,34	0,26	0,29	0,77	0,96	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1203 0,95	1009 4,31	6847, 23	3378, 01	738,8 0	30,63	9,74	14,04	993,1 4	5179, 43	9721, 64	1218 4,92
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	8020	7170	6066	4609	2972	1024	611	570	2443	4845	6619	7898
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1512 6	1352 9	1158 9	8933	5988	2443	1713	1640	5010	9378	1257 0	1490 5
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											61222,8	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	Cp	ρ	d	Aobl	Cm
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
ŚCIANA ZEWN. 1	ŚCIANA ZEWN. 1	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	40,00	234
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							234
STOPODACH	STOPODACH	Od strony wewnętrznej					
		STROP DZ	1000	1105	0,100	46,00	5083
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							5083

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	5316600	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C_m	5316600	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_r	45,3	m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	5,5	W/m ²
Pojemność cieplna budynku	C_m	7481100	J/K
Stała czasowa budynku	τ	3,4	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,8	-
-	a_H	1,2	-

Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	0,3	0,5	5,1	8,3	12,7	17,4	18,5	18,6	13,8	8,1	3,2	0,6
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	373	333	282	214	138	48	28	26	113	225	307	367
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	373	333	282	214	138	48	28	26	113	225	307	367
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	89	119	208	304	441	487	480	373	253	156	81	82
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	186	168	186	180	186	180	186	186	180	186	180	186
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	274	287	394	484	627	667	666	559	432	341	260	268
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,03	0,04	0,06	0,09	0,19	0,58	0,97	0,87	0,16	0,06	0,04	0,03
$\gamma_{H,1}$	0,03	0,03	0,05	0,08	0,14	0,00	0,00	0,00	0,11	0,05	0,03	0,03
$\gamma_{H,2}$	0,03	0,05	0,08	0,14	0,38	0,00	0,00	0,00	0,52	0,11	0,05	0,03
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,97	0,95	0,89	0,69	0,56	0,59	0,91	0,97	0,98	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	8731,51	7766,25	6426,01	4714,23	2776,23	687,46	313,46	311,37	2347,85	5107,29	7172,96	8600,92
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$	8630	7715	6527	4960	3198	1102	657	613	2628	5213	7122	8498

kWh/m-c												
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	9002	8048	6809	5174	3336	1150	685	640	2742	5438	7429	8865
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\sum(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											54955,5	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	953,15	4748,98	21,84	61222,83
1	Strefa O2	45,34	136,02	20,00	54955,53
Całkowite zapotrzebowanie strefy				$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]	116178,37

DOKUMENTY

Oświadczenie

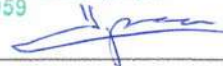
Oświadczam, iż audyt energetyczny został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno – budowlanymi i w sposób kompletny z punktu widzenia celu określonego w umowie.

mgr inż. Krzysztof Kopiec

ul. Sadowa 8D; 66-400 Wawrów

posiadający uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr 14662, uprawnienia budowlane nr LBS/0053/PBS/19 oraz będący członkiem Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 2059.

mgr inż. Krzysztof Kopiec
Uprawniony do sporządzania świadectw
charakterystyki energetycznej nr 14662,
członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych
nr 2059





Warszawa, 24.02.2022 r.

POTWIERDZENIE CZŁONKOSTWA

Zarząd Zrzeszenia Audytorów Energetycznych zaświadcza, że Pan Krzysztof KOPIEC, zamieszkały ul. Batalionu Zośka 21/9, 66-400 Gorzów Wlkp. jest członkiem Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 2059.

Składka za 2022 rok została opłacona.

Potwierdzenie niniejsze wydaje się na prośbę zainteresowanego.

Informacja o Zrzeszeniu oraz lista członków dostępna jest na stronie internetowej zae.org.pl

PREZES

Dariusz Heim
Dariusz Heim

Zrzeszenie Audytorów Energetycznych

ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa, tel. (22) 50 54 784, NIP 526-24-68-043 www.zae.org.pl zae@zae.org.pl



Warszawa 20 kwietnia 2018 r.

MINISTER
INWESTYCJI I ROZWOJU

DAB.3.6101.280.2018.PP.1

NK: 55835148

Zaświadczenie

Na podstawie art. 217 § 1 i § 2 pkt 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r., poz. 1257, z późn. zm.) zaświadcza się, że Pan Krzysztof Kopiec jest wpisany do wykazu osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2017 r. poz. 1498, z późn. zm.). W wykazie wpisano następujące dane:

Numer wpisu:	14662
Data wpisu:	2018-04-12
Imię:	Krzysztof
Nazwisko:	Kopiec
Numer uprawnień budowlanych:	-

Zaświadczenie wydano na wniosek zainteresowanego.

Z upoważnienia
MINISTRA INWESTYCJI I ROZWOJU
B. Stecki
Bartłomiej Stecki
Zastępca Dyrektora
Departament Architektury
Budownictwa i Geodezji

Gorzów Wlkp., dnia 17-06-2019r.

Lubuska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. LBS/OKK/0054/0004/2019

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 1 i 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. 2016 r. poz. 1725 z późn. zm.) i art.12 ust.2 i ust. 3, ust. 4c pkt 1, art.14 ust.1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2019r. poz. 831), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan **KRZYSZTOF KOPIEC**
magister inżynier inżynierii środowiska
ur. dnia 24-04-1980 r. w Lubsku

otrzymuje
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny **LBS/0053/PBS/19**
do projektowania

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

- §1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
- §2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji, stronie nie przysługują prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



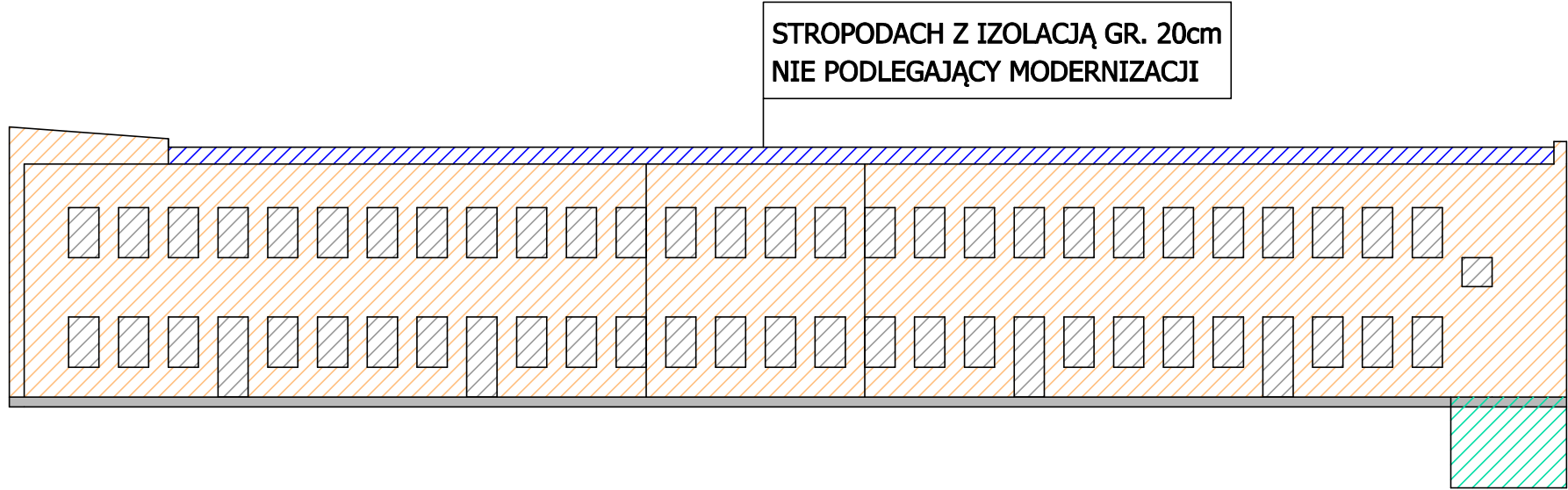
1. mgr inż. Waldemar Olczak
2. mgr inż. Marcin Załęski
3. mgr inż. Grażyna Łokś

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Kopiec
2. Okręgowa Rada Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

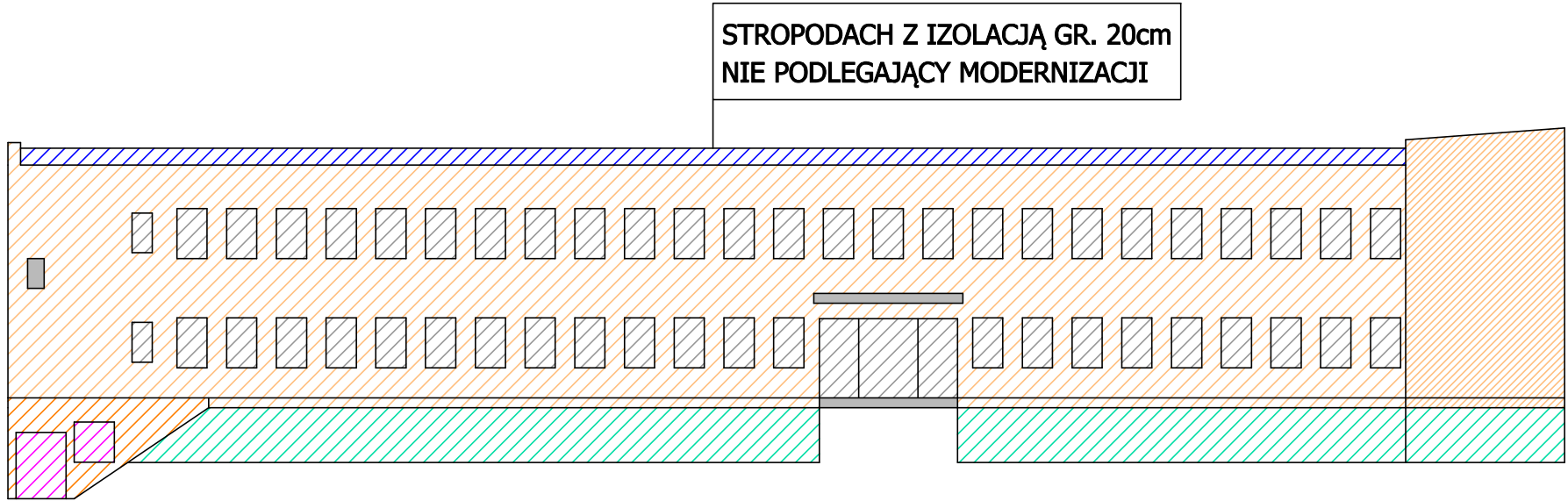
BUDYNEK ŻŁOBKA NR 1
UL. WRÓBLEWSKIEGO 50
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA POŁUDNIOWA



LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS - 15CM
- ŚCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM XPS - 14CM
- ŚCIANA POD TERENEM
DOCIEPLENIE STYROPIANEM XPS - 14CM
- NOWA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA DRZWI O WSP. 1,3 W/m²K I OKNA WSP. 0,9 W/m²K

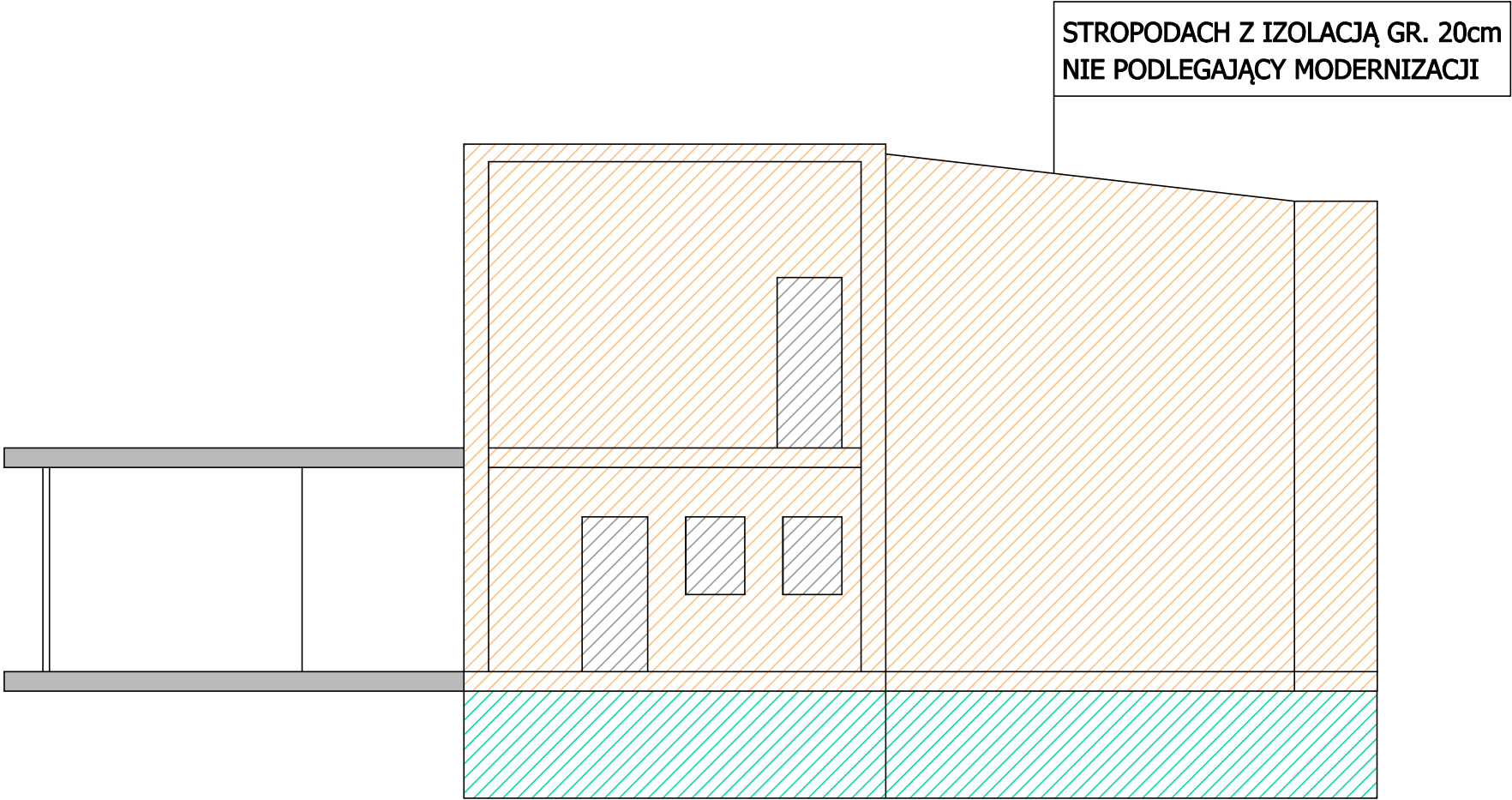
BUDYNEK ŻŁOBKA NR 1
UL. WRÓBLEWSKIEGO 50
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA PÓŁNOCNA



LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS - 15CM
- ŚCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM XPS - 14CM
- ŚCIANA POD TERENEM
DOCIEPLENIE STYROPIANEM XPS - 14CM
- NOWA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA DRZWI O WSP. 1,3 W/m²K I OKNA WSP. 0,9 W/m²K
- STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA DRZWI O WSP. 1,3 W/m²K I OKNA WSP. 0,9 W/m²K

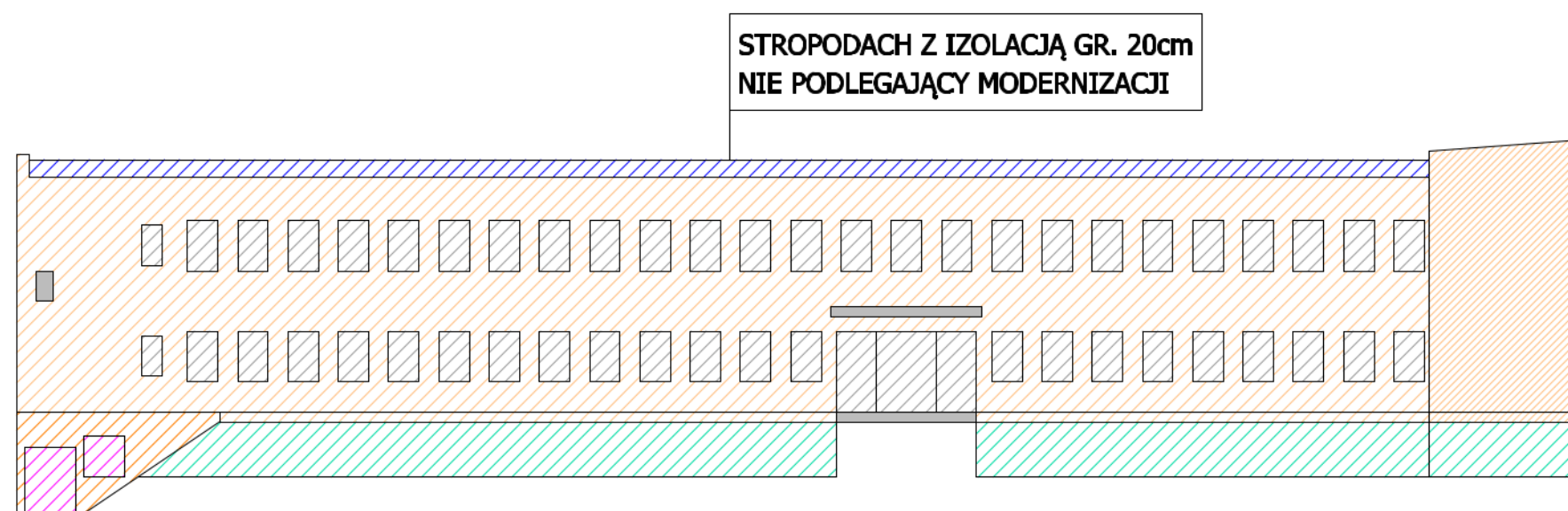
BUDYNEK ŻŁOBKA NR 1
UL. WRÓBLEWSKIEGO 50
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA ZACHODNIA



LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS - 15CM
- ŚCIANA POD TERENEM
DOCIEPLENIE STYROPIANEM XPS - 14CM
- NOWA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA DRZWI O WSP. 1,3 W/m²K I OKNA WSP. 0,9 W/m²K

BUDYNEK ŻŁOBKA NR 1
UL. WRÓBLEWSKIEGO 50
66-400 GORZÓW WLKP.
ELEWACJA PÓŁNOCNA

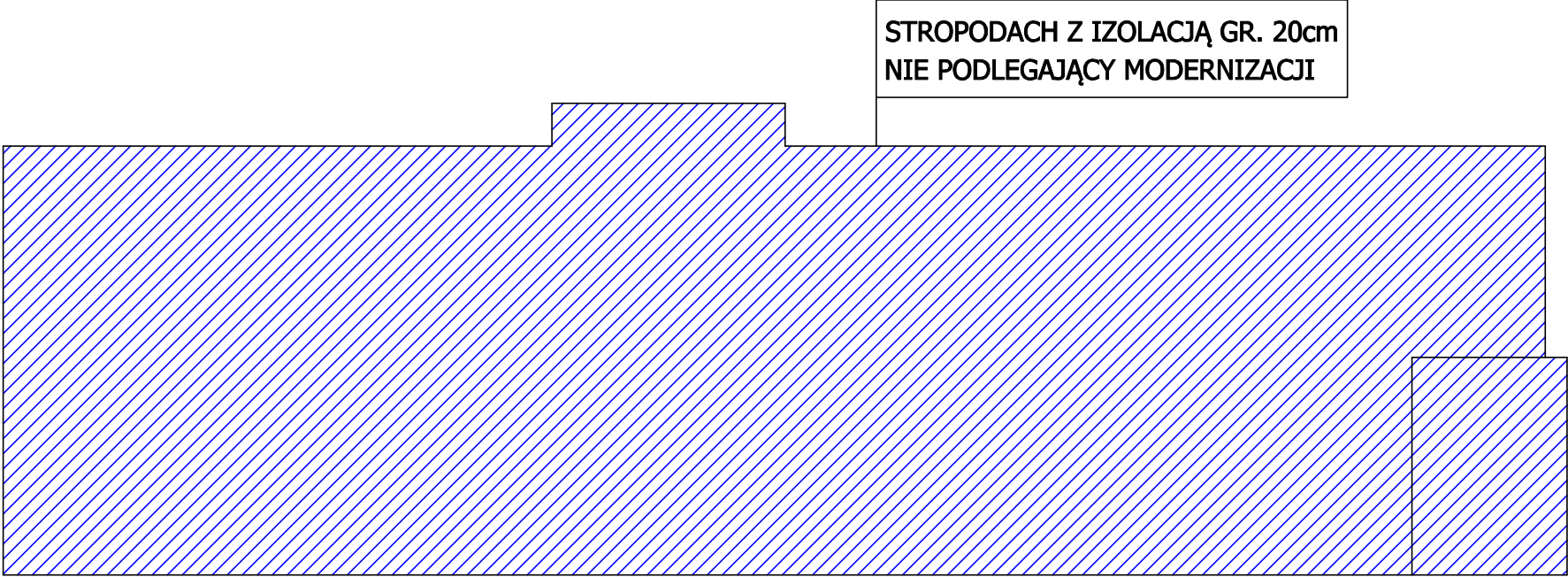


LEGENDA:


- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS - 15CM
- ŚCIANA COKŁOWA
DOCIEPLENIE STYROPIANEM XPS - 14CM
- ŚCIANA POD TERENEM
DOCIEPLENIE STYROPIANEM XPS - 14CM
- NOWA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA DRZWI O WSP. 1,3 W/m²K I OKNA WSP. 0,9 W/m²K
- STARA STOLARKA ZEWNĘTRZNA
WYM. NA DRZWI O WSP. 1,3 W/m²K I OKNA WSP. 0,9 W/m²K

RYS. 2
SKALA 1:200

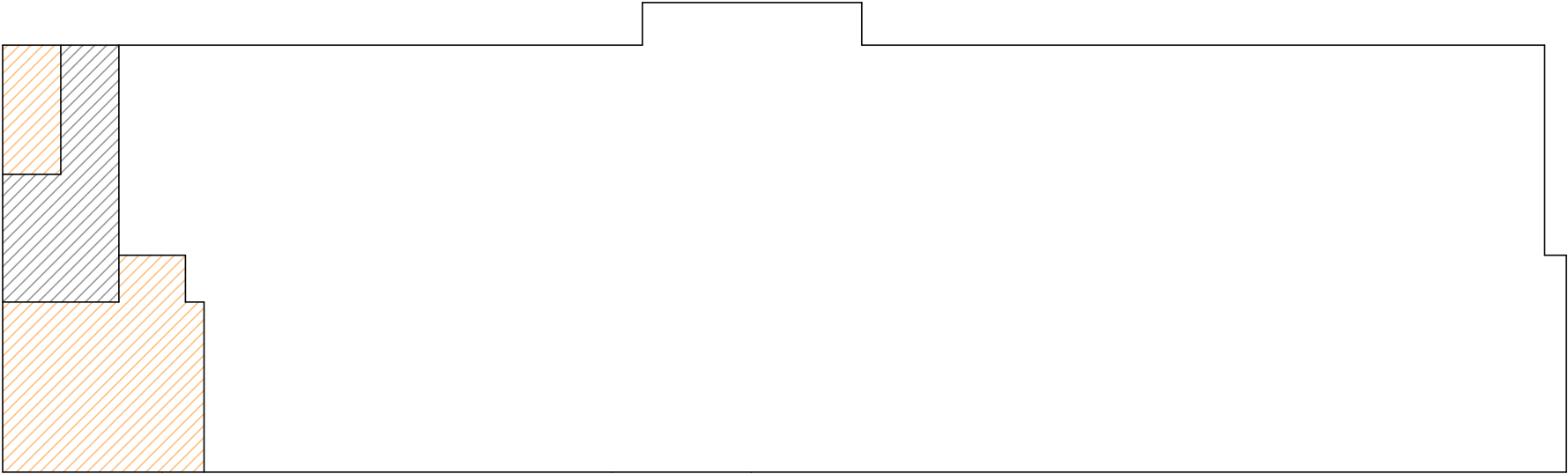
BUDYNEK ŻŁOBKA NR 1
UL. WRÓBLEWSKIEGO 50
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT DACHU




LEGENDA:


 STROPODACH Z IZOLACJĄ GR. 20cm

BUDYNEK ŻŁOBKA NR 1
UL. WRÓBLEWSKIEGO 50
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PIWNICY

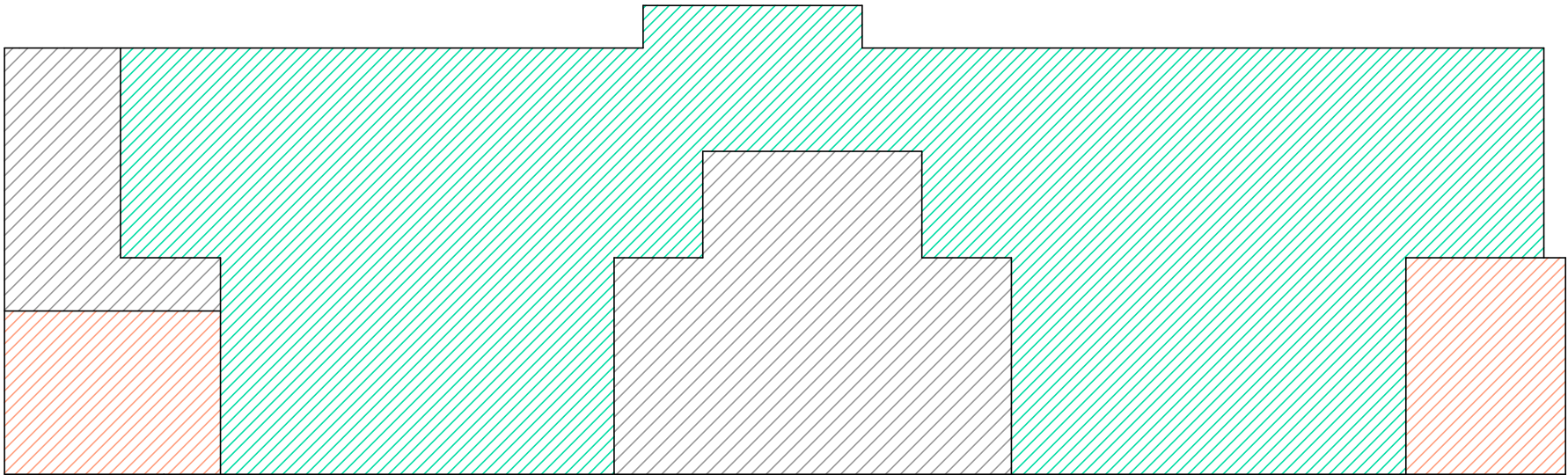





LEGENDA:

 POM. WĘZŁA CIEPLNEGO

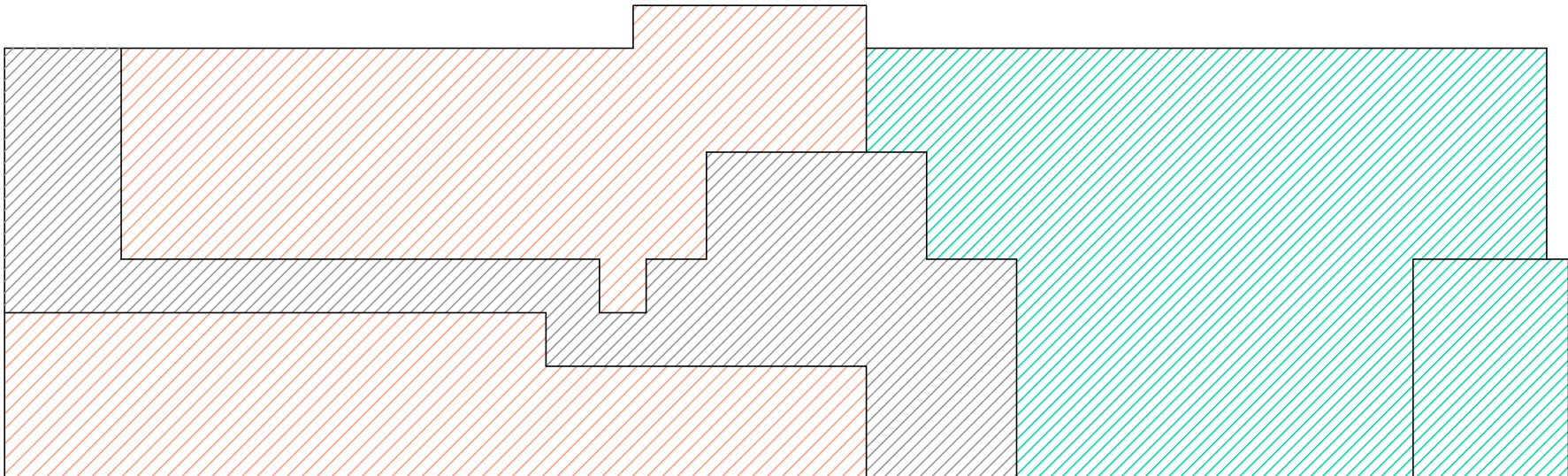
 POM. KOMUNIKACJI

BUDYNEK ŻŁOBKA NR 1
UL. WRÓBLEWSKIEGO 50
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT PARTERU



- LEGENDA:**
-  POM. DYDAKTYCZNE
(SALE ZABAW)
 -  POM. ADMINISTRACYJNO-TECHNICZNE
 -  POM. KOMUNIKACJI

BUDYNEK ŻŁOBKA NR 1
UL. WRÓBLEWSKIEGO 50
66-400 GORZÓW WLKP.
RZUT I PIĘTRA



- LEGENDA:**
- POM. DYDAKTYCZNE (SALE ZABAW)
 - POM. ADMINISTRACYJNO-TECHNICZNE
 - POM. KOMUNIKACJI