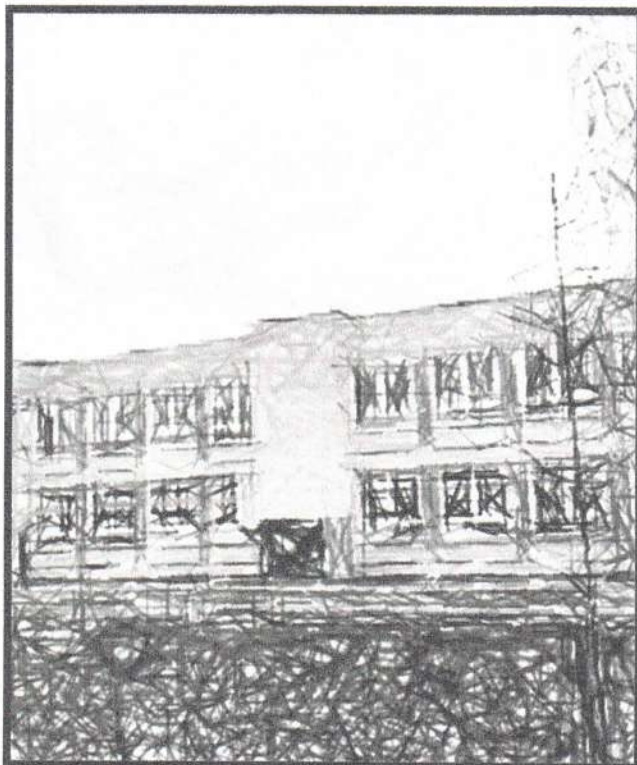


**PIKSEL KRZYSZTOF KOPIEC**  
NIP 928-185-75-00  
ul. Sadowa 8D  
66-400 Wawrów  
tel. kom. 505 580 310  
mail: kopieckrzysztof@gmail.com

[www.biuropiksel.pl](http://www.biuropiksel.pl)

**AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**  
**PRZEDSZKOLA NR 29 W GORZOWIE WIELKOPOLSKIM**  
ul. Wróblewskiego 48, 66-400 Gorzów Wielkopolski,

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



**Audytör:**

**mgr inż. Krzysztof Kopiec**

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

**Data wykonania:**

**4 listopada 2022 r.**

*Aktualizacja kart audytów 5 stycznia 2024*

# 1.Strona tytułowa audytu energetycznego.

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
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 48 66-400 Gorzów Wlkp. lubuskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
PIKSEL Krzysztof Kopiec ul. Sadowa 8D 66-400 Wawrów 080177302			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
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
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje</b>			
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.			
<b>5. Miejscowość:</b> Gorzów Wlkp.		<b>data wykonania opracowania</b> 04 listopada 2022	
<b>6. Spis treści</b>			
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 29. 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – str 37. 9. Obliczenia efektu ekologicznego - str. 39. 10. Obliczenia wskaźnika DGC (dynamicznego kosztu jednostkowego) dla wybranego wariantu.– str 42. 11. Budynek w „obiektywie” – str 44. 12. Obliczenia ciepłne budynku przed i po modernizacji – str 45. 13. Dokumenty – str 63. 14. Część rysunkowa – str 68.			



**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 <sup>3</sup> ]	8763,00	8763,00
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m <sup>2</sup> ]	1882,00	1882,00
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	---	---
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	500,00	500,00
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]	0,39	0,39
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,52; 0,72	0,20; 0,18
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,37	0,14
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,61	1,61
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 2,60	0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,60; 2,60	1,60; 1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	0,74	0,18
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	0,67	0,67
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	0,700
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/kanaly grawitacyjne	stolarka/kanaly grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	3286,03	3379,25
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,37	0,39
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji (pom. kuchni)	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wyiewna	Wentylacja z odzyskiem
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanaly wentylacyjne Vex/Vsup	kanaly 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]	0,40	0,40
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	211,02	131,68
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	9,86	9,86
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] *****	940,35	554,92
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] *****	1284,47	539,68
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	122,56	87,54
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]*	1001,00	---
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)]	138,79	81,91
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	189,59	79,66
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
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]	89,49	49,81
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)]	7,71	4,26



### 2.8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	236,34	116,03
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	252,14	144,42
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	54,04	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	865,25	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	20,67	
6.	Uniknięta emisja CO2 [t CO2/rok]	51,15	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	107 732,10	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji <sup>4)</sup> [kW]	17	

### 2.8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2. [zł]	netto 2185193,61	brutto 2687788,14
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii <sup>4)</sup> [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 <sup>4)</sup> [%]	4,46	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE <sup>5)</sup>	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup> [zł]	731444,52	

### 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/(m²rok)]	70
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <b>ODPOWIADAJĄ</b> / <b>NIE-ODPOWIADAJĄ</b> <sup>7)</sup> 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] <sup>8)**)</sup>	0

### 2.10. Premia MZG i grant MZG <sup>9)</sup> - nie dotyczy

1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> 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 <sup>7)</sup> - nie dotyczy	
2.	Wysokość premii MZG [zł]	-
3.	Wysokość grantu MZG [zł] <sup>4)***)</sup>	-
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	-

### 2.11. Inne

1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <b>NIE ZOSTANIE</b> <sup>7)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.	Budynek <b>JEST</b> / <b>NIE JEST</b> <sup>7)</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3.	Przedsięwzięcie <b>STANOWI</b> / <b>NIE STANOWI</b> <sup>7)</sup> 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 ustawy<sup>10)</sup>

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 1284,47 do 539,68GJ. 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 cieplną.

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  $\lambda$  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]	940,35	554,92
Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1284,47	539,68
Roczne obl. zużycie en. do przyg. ciepłej wody użytkowej [GJ/rok] (bez uwzgl. spr.)	56,99	56,99
Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	122,56	87,54
Ilość energii wyprodukowanej z paneli PV [GJ/rok]		-50,12
Zapotrzebowanie en. elektr. na oświetlenie [GJ/rok]	194,22	158,91
Łączne zapotrzebowanie energii w budynku (c.o. + c.w.u. + en. elektr.) [GJ/rok]	1601,25	786,13
Sprawność instalacji c.o. [-]	0,73	0,83
Sprawność instalacji c.w.u. [-]	0,47	0,65
Współczynnik nakładu instalacji c.o. [-]	1,37	1,20
Współczynnik nakładu instalacji c.w.u. [-]	2,15	1,54
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	1,23
<b>Energia użytkowa</b>		
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1191,56	720,69
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	1191,56	770,82
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. [GJ/rok]	940,35	554,92
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.w.u. [GJ/rok]	56,99	56,99
Zapotrzebowanie na energię użytkową oświetlenie [GJ/rok]	194,22	158,91
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na c.o. [kWh/m <sup>2</sup> ]	138,79	81,90
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na c.w.u. [kWh/m <sup>2</sup> ]	8,41	8,41
Wskaźnik zapotrzebowania energii użytkowej na oświetlenie [kWh/m <sup>2</sup> ]	28,67	23,45
<b>Wskaźnik EU (c.o. + c.w.u.) [kWh/m<sup>2</sup>rok]</b>	<b>147,20</b>	<b>90,32</b>
<b>Energia końcowa</b>		
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1601,25	736,01
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	1601,25	786,13
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. [GJ/rok]	1284,47	539,68
Zapotrzebowanie na energię końcową c.w.u. [GJ/rok]	122,56	87,54
Zapotrzebowanie na energię końcową oświetlenie [GJ/rok]	194,22	158,91
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na c.o. [kWh/m <sup>2</sup> ]	189,58	79,66
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na c.w.u. [kWh/m <sup>2</sup> ]	18,09	12,92
Wskaźnik zapotrzebowania energii końcowej na oświetlenie [kWh/m <sup>2</sup> ]	28,67	23,45
<b>Wskaźnik EK (c.o. + c.w.u. + oświetlenie) [kWh/m<sup>2</sup>rok]</b>	<b>236,34</b>	<b>116,03</b>
<b>Energia pierwotna</b>		
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1708,29	928,38
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie [GJ/rok]	1708,29	978,50
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. [GJ/rok]	1027,58	431,74
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.w.u. [GJ/rok]	98,05	70,03
Zapotrzebowanie na energię pierwotną oświetlenie [GJ/rok]	582,67	476,73
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na c.o. [kWh/m <sup>2</sup> ]	151,67	63,72
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na c.w.u. [kWh/m <sup>2</sup> ]	14,47	10,34
Wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej na oświetlenie [kWh/m <sup>2</sup> ]	86,00	70,36
<b>Wskaźnik EP (c.o. + c.w.u. + oświetlenie) [kWh/m<sup>2</sup>rok]</b>	<b>252,14</b>	<b>144,42</b>

Wskaźniki rezultatu.

	Przed	Po	Efekt	[%]
Zapotrzebowanie na energię użytkową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1191,56	720,69	470,87	39,52
<b>Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]</b>	<b>1601,25</b>	<b>736,01</b>	<b>865,25</b>	<b>54,04</b>
Zapotrzebowanie na energię pierwotną c.o. + c.w.u. + oświetlenie z uwzgl. PV [GJ/rok]	1708,29	928,38	779,91	45,65
Zapotrzebowanie na energię końcową c.o. + c.w.u. [GJ/rok]	1407,03	627,22	779,81	55,42
Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych [Mg CO2/rok]	101,37	50,22	51,15	50,46

\* 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 1494,82 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 zmienia niektórych ustaw 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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty 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:

6 000 000 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	-	8763,00 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	1882 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,39 m <sup>-1</sup>

##### 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	0,52; 0,72	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Dach/stropodach	0,37	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Okna	1,60; 2,60	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Drzwi/bramy	1,60; 2,60	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Ściany na gruncie	0,74	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Podłogi na gruncie	1,61	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Stropy wewnętrzne	0,67	W/(m <sup>2</sup> ·K)

##### 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)

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.



#### 4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

##### WĘZEŁ 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)		160 kW

#### 4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

##### Nowe źródło ciepłej wody 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	Brak 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	3286,03
Krotność wymian powietrza	0,37
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	0,40



## 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. Większość przegród budowlanych w budynku nie posiada współcześnie funkcjonujących systemów dociepleń i nie odpowiada obecnie obowiązującym przepisom w tym zakresie. W audycie na podstawie zgromadzonych danych proponuje się ulepszenia, które przyniosą korzyści energetyczne oraz ekonomiczne. Z uwagi na bardzo duże wahania cen energii w audycie nie uwzględniono optymalizacji taryfowej, ponieważ aktualnie obowiązujące ceny wynegocjowane przez inwestora są znacznie niższe niż jakiegokolwiek ceny podane w cennikach dostawców energii. Ceny przyjęte i uśrednione wg. faktur przekazanych przez użytkowników placówek.

Moc zamówiona na c.o.	kW	160	
Moc obliczeniowa na c.o.	kW	212,02	
Koszty zmienne c.o.	zł/GJ	92,91	węzeł ciepły/nowe ceny PGE wg. cennika 2022/
Koszty stałe c.o.	zł/MW m-c	21643,2	węzeł ciepły
Koszty zmienne c.w.u.	zł/GJ	92,91	węzeł ciepły
Koszty stałe c.w.u.	zł/MW m-c	21643,2	węzeł ciepły
Koszty zmienne elektryczna	zł/GJ	171,76	en. elektryczna ceny wynegocjowane w 2021
Koszty stałe elektryczna	zł/MW m-c	5055,3	en. elektryczna
Rok budowy budynku	-	1989	
Powierzchnia budynku	m <sup>2</sup>	1882	
Kubatura budynku	m <sup>3</sup>	8763	
Liczba osób w budynku	-	271	
Obwód budynku	m	223	
Głębokość wykopów	m	1,5	
Moc elektryczna w budynku	kW	27	
Powierzchnia stropodach do docieplenia	m <sup>2</sup>	901,92	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. Docieplenie styropapą $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ - 15cm. (Możliwość zastosowania innych metod docieplenia przy zachowaniu parametru oraz grubości docieplenia - np. wełna min. granulowana w przestrzeni wentylowanej stropodachu.)
Powierzchnia ścian zewnętrznych do docieplenia	m <sup>2</sup>	1207,89	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. docieplenie ścian zewnętrznych - styropian EPS, $\lambda=0,038 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ; 12cm
Powierzchnia ścian cokołowych do docieplenia	m <sup>2</sup>	168,7	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. docieplenie ścian zewnętrznych - styrodur XPS, $\lambda=0,029 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ; 12cm
Powierzchnia ścian pod terenem do docieplenia	m <sup>2</sup>	307,91	Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się docieplenie obliczoną warstwą izolacji cieplnej. docieplenie ścian zewnętrznych - styrodur XPS, $\lambda=0,029 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ; 12cm
Powierzchnia stolarki okiennej do wymiany	m <sup>2</sup>	541,69	Wymiana na nowoczesne okna o wsp. $U=0,9 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
Powierzchnia stolarki drzwiowej do wymiany	m <sup>2</sup>	7,18	Wymiana na nowoczesne drzwi o wsp. $U=1,3 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
Ilość opraw żarówkowych	szt.	70	
Ilość opraw świetlówkowych	szt.	170	
Szacowana moc na oświetlenie	kW	10	

Zestawienie przedsięwzięć przewidzianych do modernizacji wraz z szacunkową wyceną. Koszty szacunkowe przyjęte wg. cen rynkowych oraz katalogu cen jednostkowych BISTYP

II Q 2022.

II Q 2022.										
	znak	Nazwa	Jednostka	Cena jedn.	Sposób wycenienia ceny za m2 / ilość	Cena za m2 powierzchni / ilość	Cena netto częściowa (iloczyn powierzchni oraz ceny)	Powierzchnia [m2] / ilość	Cena netto za całe usprawn. (iloczyn powierzchni oraz ceny)	Cena brutto za całe usprawn.
1. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYROPIAN, λ= 0,038 [W/(m·K)];										
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 12 cm	m2	221,01	Suma cen jedn.	256,94	-	1207,89	310355,26	381736,97
	BCR.1.17.2.1.001 KNR 2-02 1606-01	Rusztowania rurowe punktowe o wysokości do 20 m	m2	35,72						
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
2. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYRODUR, λ= 0,029 [W/(m·K)];										
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 12 cm	m2	323,83	Suma cen jedn.	324,04	-	168,70	54665,55	67238,62
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE POD TERENEM	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 12 cm	m2	323,83	Suma cen jedn.	324,04	99775,16	307,91	282452,00	347415,96
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
	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	Obwód bud x 1,5m x głęb. Wykopu x cena jedn.	593,28	182676,84			
3. DOCIEPLENIE DACHU STYROPAPĄ, λ= 0,035 [W/(m·K)];										
DACH	wg. CJOR	Roboty rozbiorcze	m2	6,27	Suma cen jedn.	269,39	-	901,92	242968,229	298850,92
	wg. CJOR	Ocieplenie i pokrycie styropapą - 15cm	m2	213,83						
	wg. CJOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32						
	wg. CJOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97						
4. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ – WSP. U=0,9 W/m2K;										
OKNA	BCR.1.11.11.004 KNR 0-19 0929-04	Wymiana okien na okna uchylne PCV	m2	843	Suma cen jedn.	843	-	541,69	456644,67	561672,94
5. WYMIANA STOLARKI DRZWIOWEJ – WSP. U=1,3 W/m2K;										
DRZWI	BCR.1.11.10.001	Wykucie z muru i wstawienie nowych drzwi zewnętrznych (bez ceny drzwi)	m2	212,4	Suma cen jedn.	1712,4	-	7,18	12295,03	15122,89
		Koszt drzwi	m2	1500						
6. MONTAŻ INSTALACJI PV;										
INST.P V	wycena rynkowa	Montaż paneli PV	1kWp	6000	Suma cen jedn.	-	-	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	Ilość x cena jedn.	-	4598,3	70	171602,1	211070,58
	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	Ilość x cena jedn.	-	68481,1	170		
	BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01	Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe	m	20,94	2,5m przew. / m2	-	98522,7	4705		



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	Suma cen jedn.	1355,25	-	-	1355,25	1666,96
	wycena rynkowa	Licznik monitor energii WiFi	szt.	600						
	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.			Suma cen jedn.	144,41	-	-	271779,62	334288,93
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.o.	m2	16						
	wg. CJOR	Montaż rurociągów i zaworów	m2	47,97						
	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	Suma cen jedn.	12174	-	-	12174	14974,02
		Moduł Wi-Fi	szt.	1330						
		Adapter	szt.	220						
		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.			Suma cen jedn.	84,45	-	-	158934,9	195489,93
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.w.u.	m2	6,32						
	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	szt.	3617	Suma cen jedn.	9967	-	-	9967	12259,41
		Moduł Wi-Fi	szt.	1330						
		Adapter	szt.	220						
		Dostawa danych (aplikacja 24m)	5 okresów	3600						
		Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	1200						
13. MONTAŻ SYSTEMU WENTYLACJI KUCHNI;										
WENTYLACJA KUCHNI	wycena rynkowa	Okap kuchenny	łącznie	30000	Suma cen jedn.	200000	-	-	200000	246000,00
		Centrala wentylacyjna	szt.	60000						
		Kanały wentylacyjne	kpl.	20000						
		Automatyka	kpl.	5000						
		Wykonanie prac	kpl.	25000						

Całkowity koszt inwestycji brutto

2813248,13

Koszt jednostkowy za m2

1494,82

Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię cieplną (bez uwzgl. PV oraz oświetlenia)

55,42%

## 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 FUNDAMENTOWA			
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, STYRODUR XPS, $\lambda = 0,029$ [W/(m·K)];		
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	168,70m <sup>2</sup>		
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	168,70m <sup>2</sup>		
Stopniodni: 3832,29 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,74$ °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	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,723	0,181	0,161	0,145
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,38	5,52	6,21	6,90
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,14	4,83	5,52
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	40,39	10,12	8,99	8,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0046	0,0012	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	3708,44	3846,08	3956,20
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	324,04	344,04	364,04
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	67238,62	71388,64	75538,66
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,13	18,56	19,09

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 67238,62 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,13 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 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.**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, STYROPIAN, <math>\lambda = 0,038</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>1207,89m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>1207,89m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3906,97</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 21,43$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,521	0,197	0,178	0,163
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,92	5,08	5,60	6,13
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	3,16	3,68	4,21
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	212,55	80,32	72,78	66,53
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0248	0,0094	0,0085	0,0078
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	16295,74	17225,70	17995,94
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	256,94	276,94	296,94
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	381736,97	411451,06	441165,15
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,43	23,89	24,51

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 381736,97 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,43 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 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 STOPODACH**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, STYROPAPA, <math>\lambda = 0,035</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>901,92m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>901,92m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3893,98</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 21,56$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Oplata 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 <sup>2</sup> K)	0,368	0,143	0,132	0,123
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	2,72	7,01	7,58	8,15
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,29	4,86	5,43
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	111,57	43,31	40,05	37,24
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0131	0,0051	0,0047	0,0044
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	8425,82	8829,09	9175,79
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	269,39	289,39	309,39
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	298850,92	321038,15	343225,39
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	35,47	36,36	37,41

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 298850,92 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,47 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. PRZY GRUNCIE**

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	<b>Wariant 1, STYRODUR XPS, <math>\lambda = 0,029</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$	<b>307,91m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$	<b>307,91m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3825,92</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,72$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	14	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,745	0,182	0,162	0,146
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,34	5,48	6,17	6,86
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,14	4,83	5,52
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	75,78	18,57	16,49	14,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0086	0,0021	0,0019	0,0017
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	7011,32	7265,66	7468,86
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	917,32	1117,32	1317,32
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	347415,96	423161,82	498907,68
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	49,55	58,24	66,80

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 347415,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 49,55 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 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.**

**Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego  $V$  73,61 m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 8,47m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: 3426,22 dzień·K/rok  $\theta_i = 19,46$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Oplata 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 <sup>2</sup> K)	2,600	0,900	0,700	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,86	7,47	7,04	7,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0021	0,0012	0,0012	0,0012
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	733,21	782,64	751,10
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	843,00	1243,00	1043,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	8782,46	12949,70	10866,08
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,98	16,55	14,47

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8782,46 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,98 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

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

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 3500,00/3500,00 m<sup>3</sup>/h

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	171,76	92,91
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	5055,30	21643,20
Inne koszty, abonament	zł/m-c	2,36	0,00
Współczynnik V <sub>nom</sub>	m <sup>3</sup> /h	---	---
Współczynnik V <sub>obl</sub>	m <sup>3</sup> /h	---	---
Współczynnik V <sub>n, sup</sub>	m <sup>3</sup> /h	3542,46	3500,00
Współczynnik V <sub>n, ex</sub>	m <sup>3</sup> /h	3542,46	3500,00
Współczynnik V <sub>obl, sup</sub>	m <sup>3</sup> /h	3500,00	3500,00
Współczynnik V <sub>obl, ex</sub>	m <sup>3</sup> /h	3500,00	3500,00
Współczynnik β		0,40	0,40
Współczynnik η <sub>oc</sub>		---	55,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	145,50	64,37
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0443	0,0199
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	16546,44
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,87

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 246000,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,87 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  $V$  3062,15 m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 520,19m<sup>2</sup>

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

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

Stopniodni: 3915,70 dzień·K/rok  $\theta_i = 21,62$  °C  $\theta_e = -18,00$  °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Oplata 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 <sup>2</sup> ·K)	1,600	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	756,62	554,80	536,66	519,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0887	0,0611	0,0577	0,0557
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	25903,03	28468,87	30639,26
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	843,00	1043,00	1243,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	539379,81	667346,55	795313,29
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,82	23,44	25,96

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 539379,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,82 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  $V$  84,17 m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 7,18m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: Stalarka bardzo nieszczelna ( $a > 4$ )

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

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Oplata 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 <sup>2</sup> K)	2,600	1,300	1,100	1,200
Straty ciepła na przenikanie $Q$	GJ	11,66	7,70	7,37	7,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną $q$	MW	0,0022	0,0014	0,0014	0,0014
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	570,21	603,87	576,34
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1712,40	2112,40	1912,40
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	15122,89	18655,45	16889,17
Koszt realizacji modernizacji wentylacji $N_w$	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,52	30,89	29,30

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15122,89 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,52 lat

**Stalarka szczelna ( $0,5 < a < 1$ )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**$U = 1,30$**

Informacje uzupełniające:

Przegroda nie spełnia obowiązujących standardów izolacyjności cieplnej. Sugeruje się nowoczesną stalarkę 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 m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 13,03m<sup>2</sup>

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

Stan istniejący: ---

Stopniodni: 3547,90 dzień·K/rok  $\theta_i = 20,00\text{ }^{\circ}\text{C}$   $\theta_e = -18,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	92,91	92,91	92,91	92,91
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	21643,20	21643,20	21643,20	21643,20
Współczynnik c <sub>m</sub>		---	---	---	---
Współczynnik c <sub>r</sub>		---	---	---	---
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,600	0,900	0,700	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,39	3,59	2,80	3,20
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0004	0,0003	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	349,79	449,73	399,76
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	843,00	1243,00	1043,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13510,68	19921,44	16716,06
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	38,63	44,30	41,82

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 13510,68 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 $\rho_w$	[kg/m³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$	[m²]	1882,00	1882,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{w1}$	[dm³/(m²·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania $\tau$	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	3,00	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,93	0,93
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,50	0,70
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	122,56	87,54
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	9,86	9,86

#### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Oплата za 1 GJ	[zł/GJ]	92,91	92,91
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	21643,20	21643,20
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	3253,34
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	207749,34
SPBT	[lat]	---	63,86

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
MODERNIZACJA CWU	195489,93
MONITOROWANIE ENERGII	12259,41
<b>Suma:</b>	<b>207749,34</b>

### 6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

WĘZEL 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Brak
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Modernizacja instalacji c.w.u.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	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
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	92,91	92,91
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	21643,20	21643,20
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	940,35	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,2110	
Sprawność systemu grzewczego		0,732	0,830
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/rok]	---	34371,17
Koszt modernizacji	[zł]	---	349262,95
SPBT	[lat]	---	10,16

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych $\eta$ 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.	334288,93
MONITOROWANIE ENERGII	14974,02
*Obliczenie kosztów w pkt. Nr 5	Suma: 349262,95

#### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

WĘZEL 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Brak
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Brak
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Modernizacja instalacji c.w.u.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	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]	26975,33
Skuteczność świetlna istniejących opraw [lm/w]	90,00
Skuteczność świetlna opraw po wymianie [lm/w]	110,00
Łączna moc po modernizacji [W]	22070,72

Do analizy przyjęto następujące ceny	Cena
Łączny koszt przepr. modernizacji zł (brutto)	212737,54

Cena za MWh [zł brutto]	618,32
Uśredniony czas użytkowania [godzin/rok]	2000,00
Oszczędności energii [MWh/rok]	9,81
Oszczędność energii [%]	18,18
Oszczędność roczna [zł/rok]	6065,23
Prosty czas zwrotu SPBT [lata]	35,07

Eel1 (zużycie e. elektr. na potrzeby oświetlenia przed modern.)	-	53,95	MWh/rok	194,22	GJ/rok
Eel2 (zużycie e. elektr. na potrzeby oświetlenia po modern.)	-	44,14	MWh/rok	158,91	GJ/rok

### 6.6.1. Ocena opłacalności modernizacji oświetlenia.

Moc modułów PV [kWp]	17
Natężenie prom. (STC) [kW/m2]	1
Współczynnik wydajności WW [-]	0,75
Nachylenie połaci dachu [st]	5
Odchylenie od południa [st]	0
Współczynnik korekcyjny [-]	1,04
Nasłonecznienie [kWh/m2]	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 OKNO ZEWN. 2	8782,46 zł	11,98
2.	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	246000,00 zł	14,87
3.	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	67238,62 zł	18,13
4.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	539379,81 zł	20,82
5.	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	381736,97 zł	23,43
6.	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	15122,89 zł	26,52
7.	Modernizacja przegrody STOPODACH	298850,92 zł	35,47
8.	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	13510,68 zł	38,63
9.	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	347415,96 zł	49,55
10.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	207749,34 zł	63,86
11.	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00 zł	---
12.	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58 zł	---
13.	MONITORING ENERGII	1666,96 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95	10,16

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	8782,46
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	246000,00
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	67238,62
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	539379,81
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	381736,97
6	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	15122,89
7	Modernizacja przegrody STOPODACH	298850,92
8	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	13510,68
9	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	347415,96
10	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	207749,34
11	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95

12	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
13	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58
14	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		2813248,14

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	8782,46
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	246000,00
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	67238,62
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	539379,81
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	381736,97
6	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	15122,89
7	Modernizacja przegrody STOPODACH	298850,92
8	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	13510,68
9	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	347415,96
10	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95
11	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
12	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58
13	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		2605498,80

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	8782,46
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	246000,00
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	67238,62
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	539379,81
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	381736,97
6	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	15122,89
7	Modernizacja przegrody STOPODACH	298850,92
8	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	13510,68
9	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95
10	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
11	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58
12	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		2258082,84



Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	8782,46
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	246000,00
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	67238,62
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	539379,81
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	381736,97
6	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	15122,89
7	Modernizacja przegrody STOPODACH	298850,92
8	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95
9	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
10	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58
11	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		2244572,16

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	8782,46
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	246000,00
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	67238,62
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	539379,81
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	381736,97
6	Modernizacja przegrody DRZWI ZEWN. 2	15122,89
7	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95
8	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
9	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58
10	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1945721,24

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	8782,46
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	246000,00
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	67238,62
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	539379,81
5	Modernizacja przegrody ŚCIANA ZEWN.	381736,97

6	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95
7	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
8	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58
9	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1930598,35

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	8782,46
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	246000,00
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	67238,62
4	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 1	539379,81
5	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95
6	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
7	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58
8	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1548861,38

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2 'Wentylacja grawitacyjna'	8782,46
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	246000,00
3	Modernizacja przegrody ŚCIANA FUNDAMENTOWA	67238,62
4	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95
5	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
6	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58
7	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		1009481,58

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	8782,46
2	Zamiana 'Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	246000,00
3	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95
4	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
5	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58



6	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		942242,95

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OKNO ZEWN. 2	8782,46
2	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95
3	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
4	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58
5	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		696242,95

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	349262,95
2	Instalacja fotowoltaiczna	125460,00
3	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA	211070,58
4	MONITORING ENERGII	1666,96
Całkowity koszt		687460,49

### 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 ciepły budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej, A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[W/m <sup>3</sup> ]	[1/m]
0	0,2110	940,35	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	25,28	0,39
1	0,1317	554,92	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	21,45	0,39
2	0,1317	554,92	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	21,45	0,39
3	0,1344	573,70	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	22,20	0,39
4	0,1348	575,97	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	22,20	0,39
5	0,1460	642,01	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	23,11	0,39
6	0,1464	645,13	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	23,11	0,39
7	0,1680	777,42	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	24,88	0,39
8	0,1817	904,57	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	24,88	0,39
9	0,1866	936,10	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	25,27	0,39
10	0,2109	936,10	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	25,28	0,39
11	0,2110	940,35	21,47	1882,00	8763,00	8763,00	8763,00	25,28	0,39



**7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	940,35 0,2110	122,56 0,0099	0,73	1,00	1,00	1407,02	188092,34	---	---
1	554,92 0,1317	87,54 0,0099	0,83	0,85	0,95	627,22	95034,34	93058,00	49,47
2	554,92 0,1317	122,56 0,0099	0,83	0,85	0,95	662,24	98287,68	89804,66	47,74
3	573,70 0,1344	122,56 0,0099	0,83	0,85	0,95	680,50	100696,70	87395,65	46,46
4	575,97 0,1348	122,56 0,0099	0,83	0,85	0,95	682,71	100991,69	87100,65	46,31
5	642,01 0,1460	122,56 0,0099	0,83	0,85	0,95	746,93	109877,13	78215,21	41,58
6	645,13 0,1464	122,56 0,0099	0,83	0,85	0,95	749,97	110250,90	77841,44	41,38
7	777,42 0,1680	122,56 0,0099	0,83	0,85	0,95	878,62	127819,52	60272,82	32,04
8	904,57 0,1817	122,56 0,0099	0,83	0,85	0,95	1002,28	142881,65	45210,69	24,04
9	936,10 0,1866	122,56 0,0099	0,83	0,85	0,95	1032,95	146985,21	41107,14	21,85
10	936,10 0,2109	122,56 0,0099	0,83	0,85	0,95	1032,95	153318,00	34774,34	18,49
11	940,35 0,2110	122,56 0,0099	0,83	0,85	0,95	1037,08	153721,17	34371,17	18,27

### 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.	2813248,14	93058,00	55,42	731444,52
2.	2605498,80	89804,66	52,93	677429,69
3.	2258082,84	87395,65	51,64	587101,54
4.	2244572,16	87100,65	51,48	583588,76
5.	1945721,24	78215,21	46,91	505887,52
6.	1930598,35	77841,44	46,70	501955,57
7.	1548861,38	60272,82	37,55	402703,96
8.	1009481,58	45210,69	28,77	262465,21
9.	942242,95	41107,14	26,59	244983,17
10.	696242,95	34774,34	26,59	181023,17
11.	687460,49	34371,17	26,29	178739,73

### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2813248,14 zł
- roczne oszczędności kosztów energii	---	107732,10 zł



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

Zestawienie przedsięwzięć przewidzianych do modernizacji wraz z szacunkową wyceną. Koszty szacunkowe przyjęte wg. cen rynkowych oraz katalogu cen jednostkowych BISTYP II Q 2022.

	znak	Nazwa	Jednostka	Cena jedn.	Sposób wyliczenia ceny za m2 / ilość	Cena za m2 powierzchni / ilość	Cena netto częściowa (iloczyn powierzchni oraz ceny)	Powierzchnia [m2] / ilość	Cena netto za całe usprawn. (iloczyn powierzchni oraz ceny)	Cena brutto za całe usprawn.
1. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYROPIAN, λ= 0,038 [W/(m·K)];										
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 12 cm	m2	221,01	Suma cen jedn.	256,94	-	1207,89	310355,26	381736,97
	BCR.1.17.2.1.001 KNR 2-02 1606-01	Rusztowania rurowe punktowe o wysokości do 20 m	m2	35,72						
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
2. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH - STYRODUR, λ= 0,029 [W/(m·K)];										
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 12 cm	m2	323,83	Suma cen jedn.	324,04	-	168,70	54665,55	67238,62
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
ŚCIANY ZEWNĘTRZNE POD TERENEM	BCR.11.3.12.003 ZKNR C-2	Docieplenie ścian płytami styropianowymi o gr. 12 cm	m2	323,83	Suma cen jedn.	324,04	99775,16	307,91	282452,00	347415,96
	BCR.1.17.2.3.001 KNR 2-02 1613-01	Instalacje odgromowe na rusztowaniach zewnętrznych przyściennych wysokości do 15 m	m2	0,21						
	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	Obwód bud x 1,5m x głęb. Wykopu x cena jedn.	593,28	182676,84			
3. DOCIEPLENIE DACHU STYROPAPE, λ= 0,035 [W/(m·K)];										
DACH	wg. CJOR	Roboty rozbiórkowe	m2	6,27	Suma cen jedn.	269,39	-	901,92	242968,229	298850,92
	wg. CJOR	Ocieplenie i pokrycie styropapą - 15cm	m2	213,83						
	wg. CJOR	Obróbki blacharskie	m2	39,32						
	wg. CJOR	Wymiana instalacji odgromowej	m2	9,97						
4. WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ – WSP. U=0,9 W/m2K;										
OKNA	BCR.1.11.11.004 KNR 0-19 0929-04	Wymiana okien na okna uchylne PCV	m2	843	Suma cen jedn.	843	-	541,69	456644,67	561672,94
5. WYMIANA STOLARKI DRZWIOWEJ – WSP. U=1,3 W/m2K;										
DRZWI	BCR.1.11.10.001	Wykucie z muru i wstawienie nowych drzwi zewnętrznych (bez ceny drzwi)	m2	212,4	Suma cen jedn.	1712,4	-	7,18	12295,03	15122,89
		Koszt drzwi	m2	1500						
6. MONTAŻ INSTALACJI PV;										
INST.PV	wycena rynkowa	Montaż paneli PV	1kWp	6000	Suma cen jedn.	-	-	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	Ilość x cena jedn.	-	4598,3	70	171602,1	211070,58
	BCR.6.11.12.004 KNNR 9 0501-03	Wymiana opraw oświetleniowych świetłówkowych - oprawy świetłówkowe wewnętrzne otwarte z odbłyśnikiem do	szt.	402,83	Ilość x cena jedn.	-	68481,1	170		

zawieszania lub mocowania										
BCR.6.11.5.001 KNNR 9 0301-01 Wymiana przewodów układanych pod tynkiem - przewody wtynkowe			m	20,94	2,5m przew. / m2	-	98522,7	4705		
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	Suma cen jedn.	1355,25	-	-	1355,25	1666,96
	wycena rynkowa	Licznik monitor energii WiFi	szt.	600						
	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.			Suma cen jedn.	144,41	-	-	271779,62	334288,93
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.o.	m2	16						
	wg. CJOR	Montaż rurociągów i zaworów	m2	47,97						
	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	Suma cen jedn.	12174	-	-	12174	14974,02
		Moduł Wi-Fi	szt.	1330						
		Adapter	szt.	220						
		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.			Suma cen jedn.	84,45	-	-	158934,9	195489,93
	wg. CJOR	Demontaż instalacji c.w.u.	m2	6,32						
	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	szt.	3617	Suma cen jedn.	9967	-	-	9967	12259,41
		Moduł Wi-Fi	szt.	1330						
		Adapter	szt.	220						
		Dostawa danych (aplikacja 24m)	5 okresów	3600						
		Sprawdzenie, próby, montaż	szt.	1200						
13. MONTAŻ SYSTEMU WENTYLACJI KUCHNI;										
WENTYLACJA KUCHNI	wycena rynkowa	Okap kuchenny	łącznie	30000	Suma cen jedn.	200000	-	-	200000	246000,00
		Centrala wentylacyjna	szt.	60000						
		Kanały wentylacyjne	kpl.	20000						
		Automatyka	kpl.	5000						
		Wykonanie prac	kpl.	25000						

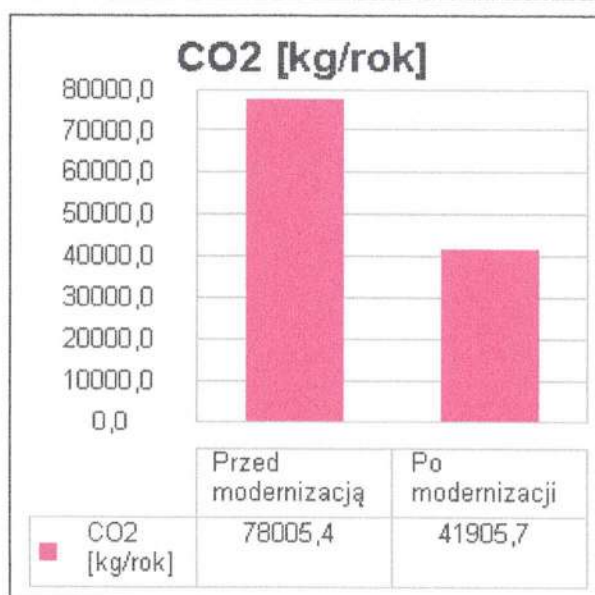
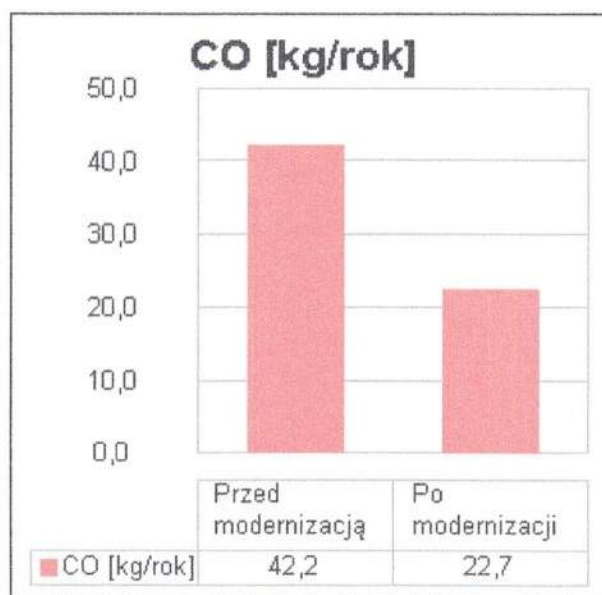
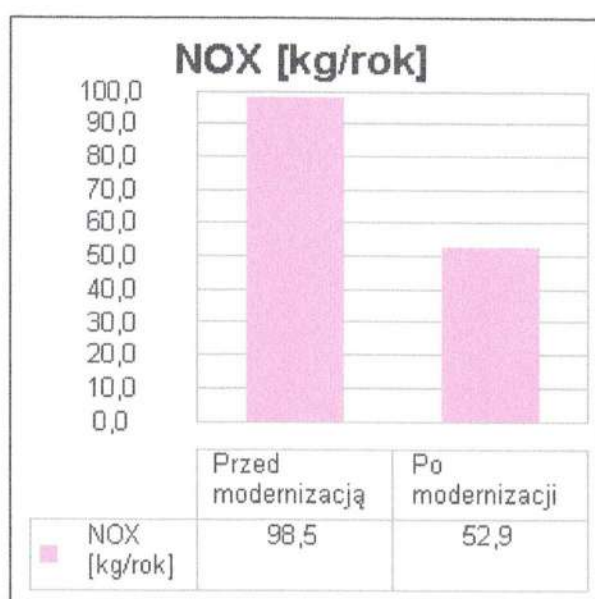
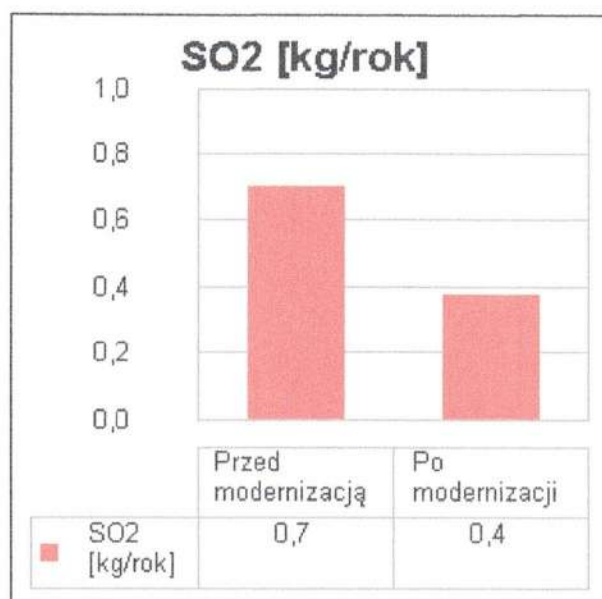


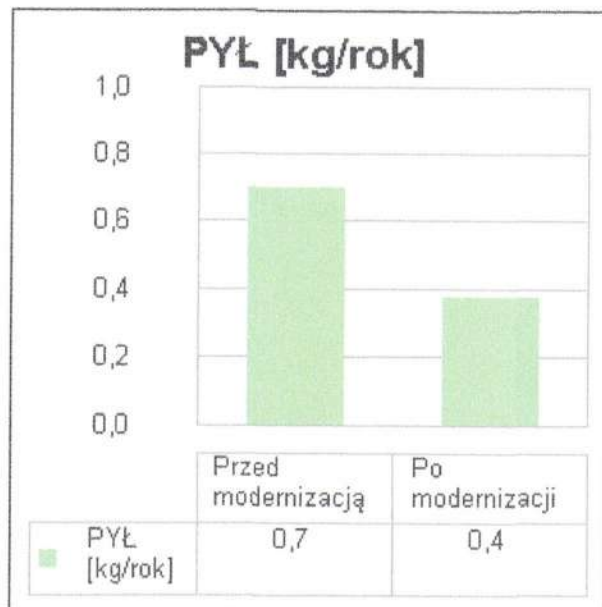
## 9. Bezpośredni efekt ekologiczny

Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	0,703512	0,377937	0,325575	46,28
NO <sub>x</sub>	98,491675	52,911198	45,580477	46,28
CO	42,210718	22,676228	19,534490	46,28
CO <sub>2</sub>	78005,406729	41905,669038	36099,737691	46,28
PYŁ	0,703512	0,377937	0,325575	46,28
B-a-P	0,000113	0,000060	0,000052	46,28

### 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 CO<sub>2</sub> dla wszystkich przedsięwzięć ujętych w audycie wraz z ujętym współczynnikiem w tabeli poniżej.



Tabela redukcji emisji CO<sub>2</sub> dla wszystkich przedsięwzięć ujętych w audycie energetycznym.

Lp.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ <sup>3</sup>	WSKAŹNIK EMISJI <sup>4,5</sup> kgCO <sub>2</sub> /GJ lub MgCO <sub>2</sub> /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową <sup>1)</sup> (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji MgCO <sub>2</sub> /rok	Redukcja emisji <sup>7)</sup> MgCO <sub>2</sub> /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni <sup>3</sup> ) (podawać w GJ/rok)	0,8	55,44	1 407,03	62,40	627,22	27,82	34,59
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku 2) 5) (podawać w MWh/rok)		0,698	55,83	38,97	32,10	22,41	16,56
	SUMA				101,37		50,22	51,15
	PROCENT REDUKCJI EMISJI							50,46%

# 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	2813248,14			2 813 248,14	0,00	
1	0,833		-107 732,10	865,25	-89 776,75	721,04	
2	0,694		-107 732,10	865,25	-74 813,96	600,87	
3	0,579		-107 732,10	865,25	-62 344,97	500,72	
4	0,482		-107 732,10	865,25	-51 954,14	417,27	
5	0,402		-107 732,10	865,25	-43 295,12	347,72	
6	0,335		-107 732,10	865,25	-36 079,26	289,77	
7	0,279		-107 732,10	865,25	-30 066,05	241,47	
8	0,233		-107 732,10	865,25	-25 055,04	201,23	
9	0,194		-107 732,10	865,25	-20 879,20	167,69	
10	0,162		-107 732,10	865,25	-17 399,34	139,74	
11	0,135		-107 732,10	865,25	-14 499,45	116,45	
12	0,112		-107 732,10	865,25	-12 082,87	97,04	
13	0,093		-107 732,10	865,25	-10 069,06	80,87	
14	0,078		-107 732,10	865,25	-8 390,88	67,39	
15	0,065		-107 732,10	865,25	-6 992,40	56,16	
16	0,054		-107 732,10	865,25	-5 827,00	46,80	
17	0,045		-107 732,10	865,25	-4 855,84	39,00	
18	0,038		-107 732,10	865,25	-4 046,53	32,50	
19	0,031		-107 732,10	865,25	-3 372,11	27,08	
20	0,026		-107 732,10	865,25	-2 810,09	22,57	
21	0,022		-107 732,10	865,25	-2 341,74	18,81	
22	0,018		-107 732,10	865,25	-1 951,45	15,67	
23	0,015		-107 732,10	865,25	-1 626,21	13,06	
24	0,013		-107 732,10	865,25	-1 355,17	10,88	
25	0,010		-107 732,10	865,25	-1 129,31	9,07	
					2 280 234,20	4 280,88	<b>532,66</b>

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 532,66 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	2 475 050,60			2 475 050,60	0,00	
1	0,833		-93 058,00	779,81	-77 548,33	649,84	
2	0,694		-93 058,00	779,81	-64 623,61	541,53	
3	0,579		-93 058,00	779,81	-53 853,01	451,28	
4	0,482		-93 058,00	779,81	-44 877,51	376,07	
5	0,402		-93 058,00	779,81	-37 397,92	313,39	
6	0,335		-93 058,00	779,81	-31 164,94	261,16	
7	0,279		-93 058,00	779,81	-25 970,78	217,63	
8	0,233		-93 058,00	779,81	-21 642,32	181,36	
9	0,194		-93 058,00	779,81	-18 035,26	151,13	
10	0,162	1 317 214,77	-93 058,00	779,81	197 708,15	125,94	
11	0,135		-93 058,00	779,81	-12 524,49	104,95	
12	0,112		-93 058,00	779,81	-10 437,07	87,46	
13	0,093		-93 058,00	779,81	-8 697,56	72,88	
14	0,078		-93 058,00	779,81	-7 247,97	60,74	
15	0,065		-93 058,00	779,81	-6 039,97	50,61	
16	0,054		-93 058,00	779,81	-5 033,31	42,18	
17	0,045		-93 058,00	779,81	-4 194,43	35,15	
18	0,038		-93 058,00	779,81	-3 495,35	29,29	
19	0,031		-93 058,00	779,81	-2 912,80	24,41	
20	0,026		-93 058,00	779,81	-2 427,33	20,34	
21	0,022		-93 058,00	779,81	-2 022,77	16,95	
22	0,018		-93 058,00	779,81	-1 685,65	14,13	
23	0,015		-93 058,00	779,81	-1 404,70	11,77	
24	0,013		-93 058,00	779,81	-1 170,59	9,81	
25	0,010		-93 058,00	779,81	-975,49	8,17	
					2 227 375,59	3 858,18	<b>577,31</b>

Wersja bez oświetlenia i bez PV (wymiana oświetlenia w 10-tym roku eksploatacji)

**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 577,31 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 Elewacja południowa.



## 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 <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	ŚCIANA ZEWN., 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	BETON KOM.	0,120	1,700	0,071	-	
	3	STYROPIAN	0,060	0,040	1,500	-	
	4	CEGLA ŻERAŃSKA	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 <sub>k</sub>		0,45	-	1,92	0,52	
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	-	
	5	PŁYTY TWARDE Z WEŁNY MINERALNEJ	0,050	0,050	1,000	-	
	6	BETON	0,300	1,700	0,176	-	
	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 <sub>k</sub>		0,38	-	1,38	0,72		
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
			m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
3	ŚCIANA ZEWN. 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	-	
	5	PŁYTY TWARDE Z WEŁNY MINERALNEJ	0,050	0,050	1,000	-	
	6	BETON	0,300	1,700	0,176	-	
	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 <sub>k</sub>		0,38	-	1,34	0,74		
4	PODŁOGA PIWNICA, przegroda jednorodna						
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)				0,00	-



	7	BETON MARKI "90"	0,100	0,900	0,111	-
	8	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,090	1,000	0,090	-
	10	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,25	-	0,62	1,61
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
5	STOPODACH, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	11	3 X PAPA ZGRZEWAŁNA	0,052	0,180	0,289	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,030	1,000	0,030	-
	5	PŁYTY TWARDE Z WEŁNY MINERALNEJ	0,100	0,050	2,000	-
	12	STROP KANAŁOWY	0,240	0,920	0,261	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,42	-	2,72	0,37
6	PODŁOGA PARTER, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	12	STROP KANAŁOWY	0,240	0,920	0,261	-
	3	STYROPIAN	0,030	0,040	0,750	-
	8	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	9	PODKŁAD BETONOWY	0,040	1,000	0,040	-
	13	TERAKOTA	0,010	1,000	0,010	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,36	-	1,48	0,67
7	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,6
8	OKNO ZEWN. 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
9	DRZWI ZEWN. 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	2,6
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
10	DRZWI ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	1,6

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
PODŁOGA PIWNICA	PODŁÓG A PIWNICA	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	101,6 <sub>3</sub>	3252
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	101,6 <sub>3</sub>	13659
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> [(c <sub>p</sub> <sub>ij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )]=							16911
ŚCIANA FUNDAMENTOWA	ŚCIANA FUNDAMENTOWA	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	11,03	257
		BETON	840	2500	0,085	11,03	1969
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> [(c <sub>p</sub> <sub>ij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )]=							2226
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	21,67	505
		BETON	840	2500	0,085	21,67	3868
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> [(c <sub>p</sub> <sub>ij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )]=							4373

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	23510419	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C <sub>m</sub> =	23510419	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy										θ <sub>i</sub>	16,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze										A <sub>r</sub>	74,5	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi										q <sub>int</sub>	1,3	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku										C <sub>m</sub>	12295800	J/K
Stała czasowa budynku										τ	74,3	h
Udział granicznych potrzeb ciepła										γ <sub>H,lim</sub>	1,2	-
-										α <sub>H</sub>	6,0	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ <sub>e</sub> , °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 <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,tr</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>tr</sub> ·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	355	317	247	169	75	-31	-57	-59	48	179	280	349
Miesięczna strata ciepła przez	355	317	247	169	75	-31	-57	-59	48	179	280	349



przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	34	45	79	115	167	184	182	141	96	59	31	31
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_r\cdot t_m$ kWh/m-c	72	65	72	70	72	70	72	72	70	72	70	72
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	106	110	151	185	239	254	254	213	165	131	100	103
$Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,20	0,23	0,40	0,72	2,12	-5,48	-2,97	-2,40	2,27	0,48	0,24	0,20
$Y_{H,1}$	0,20	0,21	0,32	0,56	1,42	0,00	0,00	0,00	1,38	0,36	0,22	0,20
$Y_{H,2}$	0,21	0,32	0,56	1,42	2,12	0,00	0,00	0,00	2,27	1,38	0,36	0,22
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,95	0,47	-0,18	-0,34	-0,42	0,44	0,99	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	431,5 4	368,8 4	222,4 6	78,54	0,69	0,00	0,00	0,00	0,31	140,2 4	323,4 9	423,7 8
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3}\cdot H_{ve}\cdot (\theta_i-\theta_e)\cdot t_M$ kWh/m-c	228	204	173	131	85	29	17	16	69	138	188	225
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	583	521	419	300	159	-2	-39	-43	118	317	469	573
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											1989,9	

## Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	1179,21	27487
		CEGLA ŻERAŃSKA	840	2500	0,085	1179,21	210489
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							237976
STOPODACH	STOPODACH	Od strony wewnętrznej					
		STROP KANAŁOWY	1000	1105	0,100	848,65	93776
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							93776
ŚCIANA FUNDAMENTOWA	ŚCIANA FUNDAMENTOWA	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	157,67	3675
		BETON	840	2500	0,085	157,67	28144
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							31819
ŚCIANA ZEWN. PRZY	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	286,2	6672

GRUNCIE	PRZYGRUNCIE					4	
		BETON	840	2500	0,085	286,24	51094
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_i \sum_j (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							57766
PODŁOGAPIWNICA	PODŁOGA PIWNICA	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	824,76	26392
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	824,76	110848
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							137240
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
PODŁOGAPARTER	PODŁOGA PARTER	Od strony wewnętrznej					
		TERAKOTA	840	2300	0,010	926,38	17898
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,040	926,38	62253
		2 x PAPA ASFALT.	1460	1000	0,040	926,38	54101
		STYROPIAN	1460	40	0,010	926,38	541
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							134792

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	558577736	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	134791996	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m =$	693369732	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy										$\theta_i$	21,62	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze										$A_r$	1754,2	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi										$q_{int}$	2,8	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku										$C_m$	289444650	J/K
Stała czasowa budynku										$\tau$	24,9	h
Udział granicznych potrzeb ciepła										$\gamma_{H,lim}$	1,4	-
-										$a_H$	2,7	-
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 $\theta_{e, °C}$	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 $Q_{H,lr}=10^{-3} \cdot H_{lr} \cdot (\theta_r - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	35223	31516	27293	21297	14737	6747	5155	4990	12503	22337	29451	34728
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_r - \theta_{l,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	1214,22	1096,72	1214,22	1175,05	1214,22	1175,05	1214,22	1214,22	1175,05	1214,22	1175,05	1214,22
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,hl}=Q_{H,lr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	36438	32613	28508	22472	15952	7923	6369	6204	13678	23551	30626	35942
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	5964	7954	12985	18639	26214	27821	27601	22810	15503	10985	5287	4594
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	3654	3301	3654	3536	3654	3536	3654	3654	3536	3654	3536	3654
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	9618	11255	16639	22176	29868	31358	31256	26464	19039	14639	8824	8248
$Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,hl}$	0,19	0,25	0,42	0,72	1,39	3,20	4,17	3,65	1,05	0,45	0,21	0,16
$Y_{H,1}$	0,18	0,22	0,33	0,57	1,05	0,00	0,00	0,00	0,75	0,33	0,18	0,18
$Y_{H,2}$	0,22	0,33	0,57	1,05	2,29	0,00	0,00	0,00	2,35	0,75	0,33	0,18
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,63	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,94	0,83	0,60	0,30	0,24	0,27	0,71	0,93	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,hl} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	41702,69	34786,46	24054,52	12469,05	3561,64	311,31	128,57	170,21	4669,57	18868,21	34114,82	42316,16
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_r - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	17792	15935	14189	11406	8483	4795	4129	4054	7410	11937	15111	17567
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{nt}=Q_{lr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	53016	47451	41482	32703	23221	11542	9284	9044	19914	34274	44562	52295
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											217153,2	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		TYNK CEM.-WAP.	840	1850	0,015	28,68	669
		CEGLA ŻERAŃSKA	840	2500	0,085	28,68	5119
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							5788
STOPODACH	STOPODACH	Od strony wewnętrznej					
		STROP KANAŁOWY	1000	1105	0,100	53,27	5886
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>p<i>ij</i></sub> *ρ <sub><i>ij</i></sub> *d <sub><i>ij</i></sub> *A <sub><i>j</i></sub> )=							5886

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	11674246	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	11674246	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3												
Temperatura wewnętrzna strefy			$\theta_i$	20,00		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			$A_r$	53,3		m <sup>2</sup>						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			$q_{int}$	5,5		W/m <sup>2</sup>						
Pojemność cieplna budynku			$C_m$	8789550		J/K						
Stała czasowa budynku			$\tau$	3,7		h						
Udział granicznych potrzeb ciepła			$Y_{H,lim}$	1,8		-						
-			$\alpha_H$	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 $\theta_e$ , °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 $Q_{H,lr}=10^{-3} \cdot H_{lr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	602	518	456	342	223	76	0	0	181	364	491	593
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,hl}=Q_{H,l}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	602	518	456	342	223	76	0	0	181	364	491	593
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	116	155	272	397	575	635	626	486	329	203	105	107
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	218	197	218	211	218	211	218	218	211	218	211	218
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	334	352	490	607	793	846	844	704	540	421	316	325
$Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,hl}$	0,05	0,06	0,09	0,15	0,30	0,94	0,00	0,00	0,25	0,10	0,05	0,05
$Y_{H,1}$	0,05	0,05	0,07	0,12	0,23	0,00	0,00	0,00	0,13	0,08	0,05	0,05
$Y_{H,2}$	0,05	0,07	0,12	0,23	0,62	0,00	0,00	0,00	0,18	0,18	0,08	0,05
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,95	0,92	0,83	0,57	1,00	1,00	0,86	0,95	0,97	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,hl} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	6859,86	5867,38	5021,37	3615,49	2116,83	490,65	0,00	0,00	1782,41	3989,79	5566,64	6757,94
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	8763	7834	6628	5036	3247	1119	667	623	2669	5293	7232	8629
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{Hl}=Q_{lr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	9365	8353	7083	5379	3470	1195	667	623	2850	5657	7723	9222
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											42068,4	

## Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O2	74,52	186,30	16,00	1989,89
1	Strefa O1	1754,21	8390,25	21,62	217153,20



1	Strefa O3	53,27	186,45	20,00	42068,36
Całkowite zapotrzebowanie strefy			$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]		261211,45

## 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 <sub>c</sub>	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
1	ŚCIANA ZEWN., 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	BETON KOM.	0,120	1,700	0,071	-
	3	STYROPIAN	0,060	0,040	1,500	-
	4	CEGLA ŻERAŃSKA	0,240	1,700	0,141	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	5	STYROPIAN	0,120	0,038	3,158	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,57	-	5,08	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	-
	6	PŁYTY TWARDE Z WEŁNY MINERALNEJ	0,050	0,050	1,000	-
	7	BETON	0,300	1,700	0,176	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	8	STYRODUR XPS	0,120	0,029	4,138	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,50	-	5,52	0,18
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
		m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)	
3	ŚCIANA ZEWN. 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	-
	6	PŁYTY TWARDE Z WEŁNY MINERALNEJ	0,050	0,050	1,000	-
	7	BETON	0,300	1,700	0,176	-
	1	TYNK CEM.-WAP.	0,015	0,820	0,018	-
	8	STYRODUR XPS	0,120	0,029	4,138	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,50	-	5,48	0,18

4	PODŁOGA PIWNICA, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	9	BETON MARKI "90"	0,100	0,900	0,111	-
	10	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	11	PODKŁAD BETONOWY	0,090	1,000	0,090	-
	12	LASTRYKO	0,020	0,720	0,028	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,25	-	0,62	1,61
Kody Element Materiał	Opis	$d$ m	$\lambda$ W/(m·K)	$R$ m²·K/W	$U_c$ W/(m²·K)	
5	STOPODACH, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	13	3 X PAPA ZGRZEWAŁNA	0,052	0,180	0,289	-
	11	PODKŁAD BETONOWY	0,030	1,000	0,030	-
	6	PŁYTY TWARDE Z WEŁNY MINERALNEJ	0,100	0,050	2,000	-
	14	STROP KANAŁOWY	0,240	0,920	0,261	-
	15	STYRO PAPA	0,150	0,035	4,286	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,57	-	7,01	0,14	
6	PODŁOGA PARTER, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	14	STROP KANAŁOWY	0,240	0,920	0,261	-
	3	STYROPIAN	0,030	0,040	0,750	-
	10	2 x PAPA ASFALT.	0,040	0,180	0,222	-
	11	PODKŁAD BETONOWY	0,040	1,000	0,040	-
	16	TERAKOTA	0,010	1,000	0,010	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i $U_k$		0,36	-	1,48	0,67	
7	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	0,9
8	OKNO ZEWN. 2, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i $U_k$		-	-	-	0,9
Kody Element	Opis	$d$ m	$\lambda$ W/(m·K)	$R$ m²·K/W	$U_c$ W/(m²·K)	



Material					
9	DRZWI ZEWN. 2, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,3
10	DRZWI ZEWN. 1, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	1,6
11	OKNO ZEWN. 1, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i $U_k$	-	-	-	0,9

## Obliczenia zbiorcze dla strefy

## Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O2

## I. Przegrody zewnętrzne

Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	C <sub>p</sub>	ρ	d	A <sub>obl</sub>	C <sub>m</sub>
			J/(kg*K)	kg/m <sup>3</sup>	m	m <sup>2</sup>	kJ/K
PODŁOGA PIWNICA	PODŁÓG A PIWNICA	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	101,6 3	3252
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	101,6 3	13659
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							16911
ŚCIANA FUNDAMENTOWA	ŚCIANA FUNDAMENTOWA	Od strony wewnętrznej					
		STYRODUR XPS	1450	30	0,100	11,03	48
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							48
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	Od strony wewnętrznej					
		STYRODUR XPS	1450	30	0,100	21,67	94
Całkowita pojemność cieplna przegrody C <sub>m</sub> =Σ <sub>j</sub> Σ <sub>i</sub> (c <sub>pij</sub> *ρ <sub>ij</sub> *d <sub>ij</sub> *A <sub>j</sub> )=							94

## Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy

Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	17053477	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m \approx$	17053477	J/K

## Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2

Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	16,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$	74,5	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	1,3	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	12295800	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	110,8	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,1	-

-									a <sub>H</sub>	8,4		-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd,n</sub> kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ <sub>e</sub> , °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 <sub>m</sub> , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,lt</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>lt</sub> ·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )·t <sub>m</sub> kWh/m-c	178	159	124	85	37	-15	-28	-30	24	90	141	175
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie Q <sub>H,ht</sub> =Q <sub>H,lt</sub> +Q <sub>H,zy</sub> kWh/m-c	178	159	124	85	37	-15	-28	-30	24	90	141	175
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q <sub>sol</sub> , kWh/m-c	34	45	79	115	167	184	182	141	96	59	31	31
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła Q <sub>int</sub> =q <sub>int</sub> ·10 <sup>-3</sup> ·A <sub>r</sub> ·t <sub>m</sub> kWh/m-c	72	65	72	70	72	70	72	72	70	72	70	72
Miesięczne zyski ciepła Q <sub>H,gn</sub> =Q <sub>sol</sub> +Q <sub>int</sub> kWh/m-c	106	110	151	185	239	254	254	213	165	131	100	103
Y <sub>H</sub> =Q <sub>H,gn</sub> /Q <sub>H,ht</sub>	0,29	0,34	0,60	1,08	3,16	-8,17	-4,42	-3,57	3,39	0,72	0,35	0,29
Y <sub>H,1</sub>	0,29	0,32	0,47	0,84	2,12	0,00	0,00	0,00	2,05	0,54	0,32	0,29
Y <sub>H,2</sub>	0,32	0,47	0,84	2,12	3,16	0,00	0,00	0,00	3,39	2,05	0,54	0,32
f <sub>H,m</sub>	1,00	1,00	1,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, η <sub>H,gn</sub>	1,00	1,00	0,99	0,86	0,32	-0,12	-0,23	-0,28	0,30	0,98	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię Q <sub>H,nd,n</sub> =Q <sub>H,ht</sub> - η <sub>H,gn</sub> ·Q <sub>H,gn</sub> kWh/m-c	254,5 2	210,9 9	100,0 3	12,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,76	183,8 2	250,1 5
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu Q <sub>v,e</sub> =10 <sup>-3</sup> ·H <sub>ve</sub> ·(θ <sub>i</sub> -θ <sub>e</sub> )·t <sub>M</sub> kWh/m-c	228	204	173	131	85	29	17	16	69	138	188	225
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu Q <sub>ht</sub> =Q <sub>lt</sub> + Q <sub>v,e</sub> kWh/m-c	406	363	296	216	122	14	-11	-13	94	228	329	400
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q <sub>H,nd</sub> =Σ(Q <sub>H,nd,n</sub> ), kWh/rok											1065,1	

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	1179,21	6887
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							6887
STOPODACH	STOPODACH	Od strony wewnętrznej					
		STYROPAPA	1450	30	0,100	848,65	3692
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_j)=$							3692
ŚCIANA	ŚCIANA	Od strony wewnętrznej					



FUNDAMENT OWA	FUNDAM ENTOWA	STYRODUR XPS	1450	30	0,100	157,6 7	686
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j\sum_i(c_{pij}*p_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							686
ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE	ŚCIANA ZEWN. PRZY GRUNCIE E	Od strony wewnętrznej					
		STYRODUR XPS	1450	30	0,100	286,2 4	1245
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j\sum_i(c_{pij}*p_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							1245
PODŁOGA PIWNICA	PODŁOG A PIWNICA	Od strony wewnętrznej					
		LASTRYKO	1000	1600	0,020	824,7 6	26392
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,080	824,7 6	110848
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j\sum_i(c_{pij}*p_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							137240
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
PODŁOGA PARTER	PODŁOG A PARTER	Od strony wewnętrznej					
		TERAKOTA	840	2300	0,010	926,3 8	17898
		PODKŁAD BETONOWY	840	2000	0,040	926,3 8	62253
		2 x PAPA ASFALT.	1460	1000	0,040	926,3 8	54101
		STYROPIAN	1460	40	0,010	926,3 8	541
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j\sum_i(c_{pij}*p_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							134792

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	149749286	J/K
II. Przegrody wewnętrzne sąsiadujące z innymi strefami	134791996	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m \approx</math></b>	<b>284541282</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	21,62	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$	1754,2	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	2,8	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	289444650	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	37,7	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	$\alpha_H$	3,5	-

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 $\theta_e$ , °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 $Q_{H,lr}=10^{-3} \cdot H_{lr} \cdot (\theta_e - \theta_{e,e}) \cdot t_m$ kWh/m-c	17838	15960	13822	10785	7463	3417	2611	2527	6332	11312	14914	17587
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_e - \theta_{e,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	1214,22	1096,72	1214,22	1175,05	1214,22	1175,05	1214,22	1214,22	1175,05	1214,22	1175,05	1214,22
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,hl}=Q_{H,lr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	19052	17057	15036	11960	8677	4592	3825	3741	7507	12526	16089	18801
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	5964	7954	12985	18639	26214	27821	27601	22810	15503	10985	5287	4594
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	3654	3301	3654	3536	3654	3536	3654	3654	3536	3654	3536	3654
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	9618	11255	16639	22176	29868	31358	31256	26464	19039	14639	8824	8248
$Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,hl}$	0,28	0,37	0,63	1,08	2,11	4,84	6,31	5,52	1,58	0,68	0,31	0,25
$Y_{H,1}$	0,27	0,33	0,50	0,86	1,60	0,00	0,00	0,00	1,13	0,50	0,28	0,27
$Y_{H,2}$	0,33	0,50	0,86	1,60	3,47	0,00	0,00	0,00	3,55	1,13	0,50	0,28
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,98	0,92	0,75	0,46	0,21	0,16	0,18	0,58	0,90	0,99	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,hl} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	24308,68	19247,88	10996,55	3917,25	560,69	20,29	6,46	9,73	1005,59	8299,51	19575,19	25165,27
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_e - \theta_{e,e}) \cdot t_m$ kWh/m-c	17792	15935	14189	11406	8483	4795	4129	4054	7410	11937	15111	17567
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{Ht}=Q_{lr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	35630	31895	28011	22191	15946	8212	6740	6581	13742	23248	30026	35154
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											113113,1	

### Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O3

I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	$c_p$	$\rho$	$d$	$A_{obl}$	$C_m$
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
ŚCIANA ZEWN.	ŚCIANA ZEWN.	Od strony wewnętrznej					
		STYROPIAN	1460	40	0,100	28,68	167
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							167
STOPODACH	STOPODACH	Od strony wewnętrznej					
		STYROPAPA	1450	30	0,100	53,27	232
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\sum_j \sum_i (c_{pij} \cdot \rho_{ij} \cdot d_{ij} \cdot A_{ij})=$							232

### Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy



Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	399216	J/K
<b>Całkowita pojemność cieplna strefy <math>C_m</math></b>	<b>399216</b>	<b>J/K</b>

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3			
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$	53,3	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	5,5	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	8789550	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	3,9	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,8	-
-	$\alpha_H$	1,3	-

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 $\theta_{e, °C}$	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	272	234	205	154	101	34	0	0	82	164	222	268
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zv}$ kWh/m-c	272	234	205	154	101	34	0	0	82	164	222	268
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	116	155	272	397	575	635	626	486	329	203	105	107
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	218	197	218	211	218	211	218	218	211	218	211	218
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gz}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	334	352	490	607	793	846	844	704	540	421	316	325
$\gamma_H=Q_{H,gz}/Q_{H,ht}$	0,05	0,06	0,10	0,16	0,32	0,99	0,00	0,00	0,27	0,10	0,06	0,05
$\gamma_{H,1}$	0,05	0,05	0,08	0,13	0,24	0,00	0,00	0,00	0,13	0,08	0,05	0,05
$\gamma_{H,2}$	0,05	0,08	0,13	0,24	0,65	0,00	0,00	0,00	0,18	0,18	0,08	0,05
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gz}$	0,98	0,97	0,95	0,92	0,83	0,56	1,00	1,00	0,86	0,95	0,97	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gz} \cdot Q_{H,gz}$ kWh/m-c	6529,30	5582,89	4771,59	3428,39	1996,61	454,92	0,00	0,00	1684,13	3790,35	5297,02	6432,42
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	8763	7834	6628	5036	3247	1119	667	623	2669	5293	7232	8629
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	9034	8068	6833	5191	3348	1154	667	623	2751	5457	7453	8897
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											39967,6	

Zestawienie stref
-------------------

Zestawienie stref
-------------------

Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O2	74,52	186,30	16,00	1065,13
1	Strefa O1	1754,21	8390,25	21,62	113113,08
1	Strefa O3	53,27	186,45	20,00	39967,61
Całkowite zapotrzebowanie strefy		Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]			154145,81



## 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](http://zae.org.pl)

PREZES

  
**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](http://www.zae.org.pl) [zae@zae.org.pl](mailto:zae@zae.org.pl)



Warszawa 20 kwietnia 2018 r.

MINISTER  
INWESTYCJI I ROZWOJU

DAB.3.6101.280.2018.PP.1

NK: 55835/18

**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. odpuszczam 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 przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

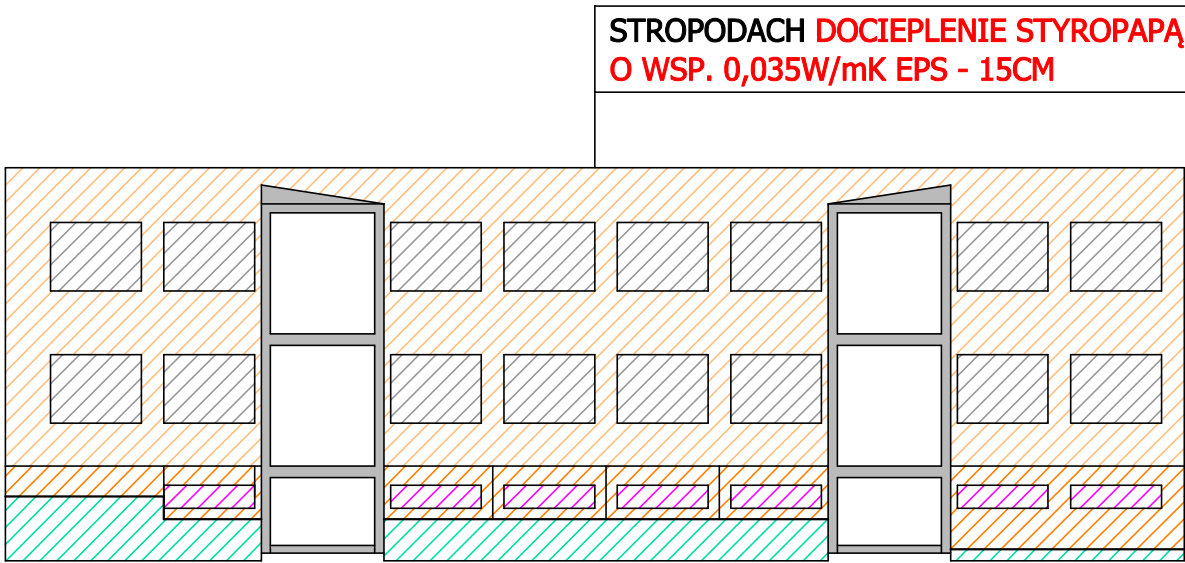
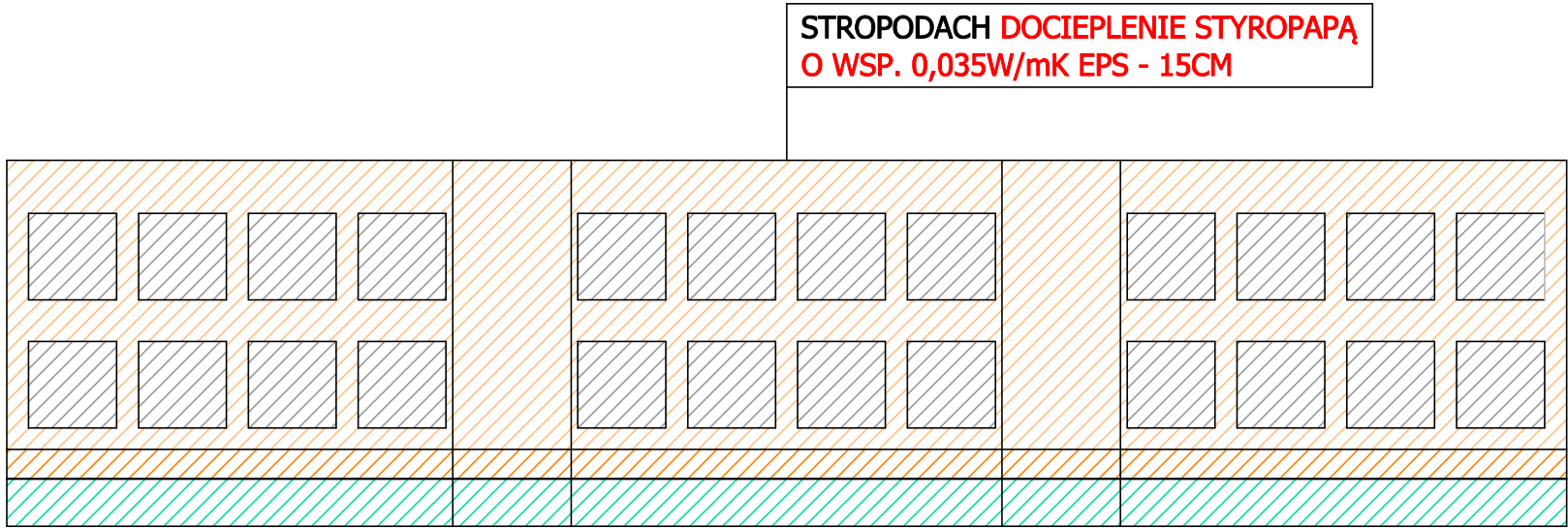
1. mgr inż. Waldemar Olezak
2. mgr inż. Marcin Załęski
3. mgr inż. Grażyna Łokś

Otrzymują:

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

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

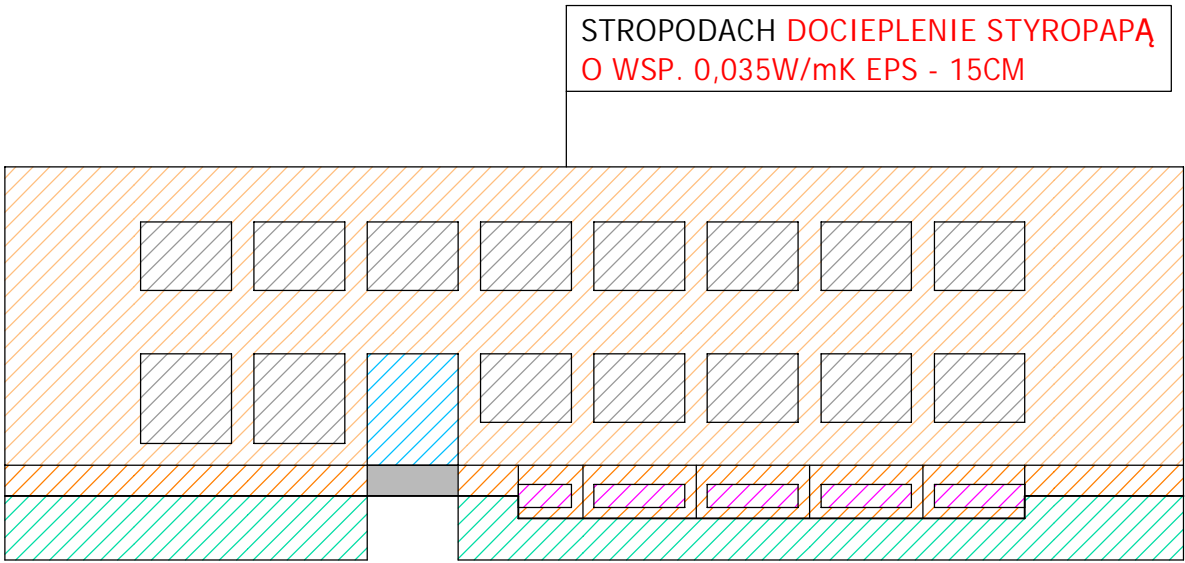
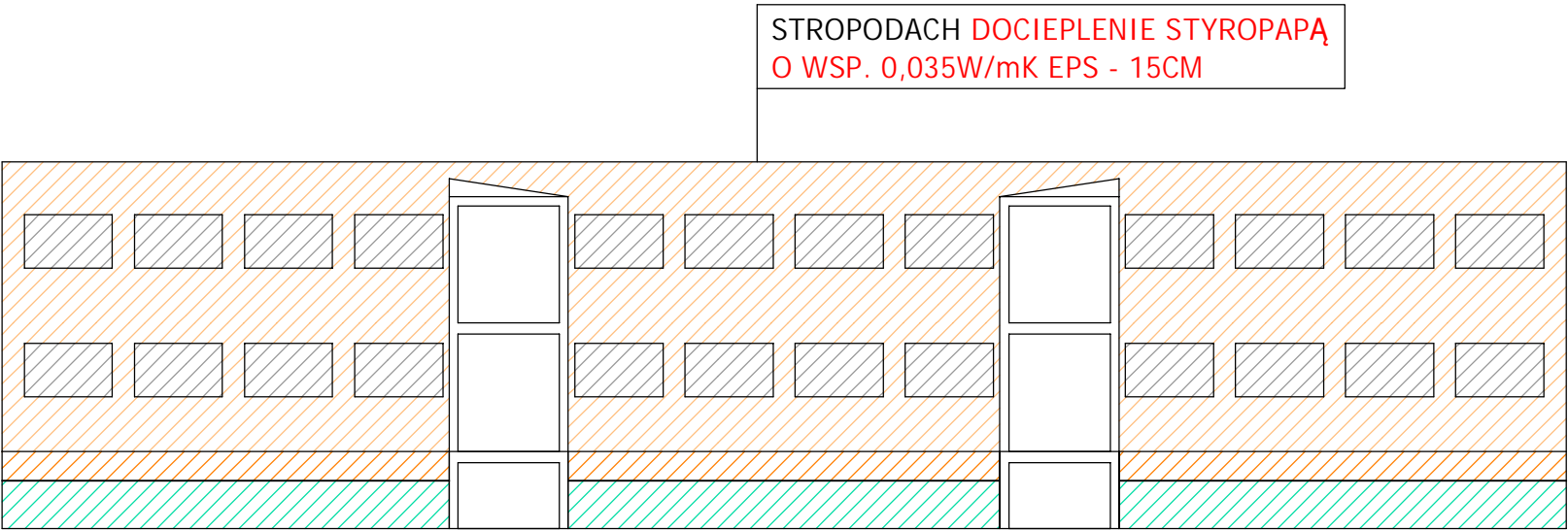




LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNICY  
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA  
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU  
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 12CM

- STARE I NOWE OKNA ZEWNĘTRZNE  
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K

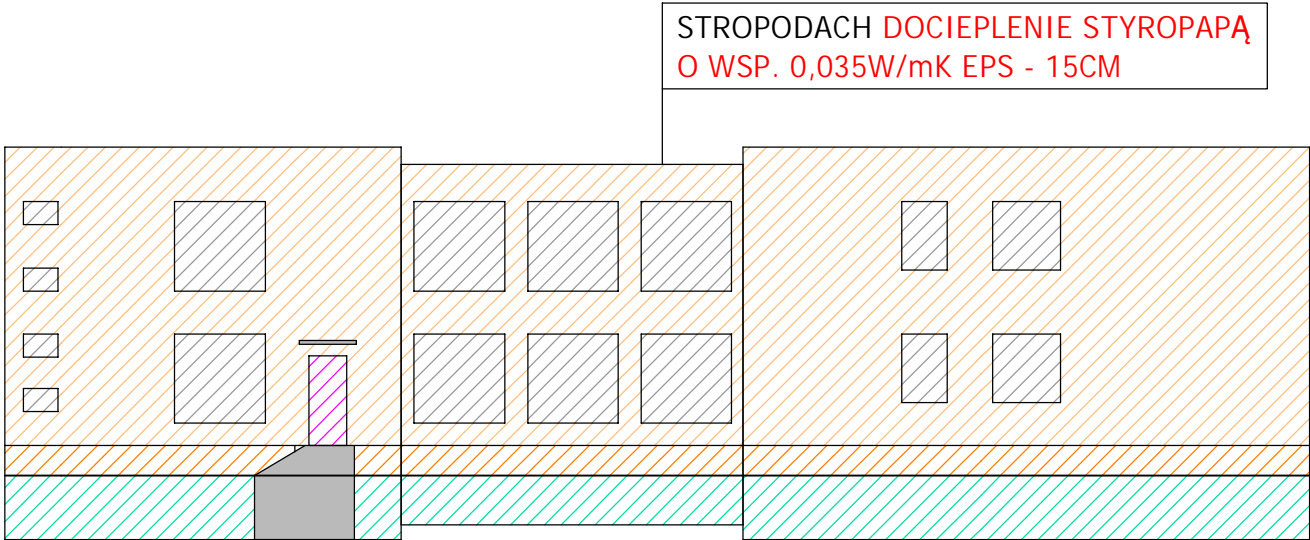


LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNICY  
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA  
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU  
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 12CM

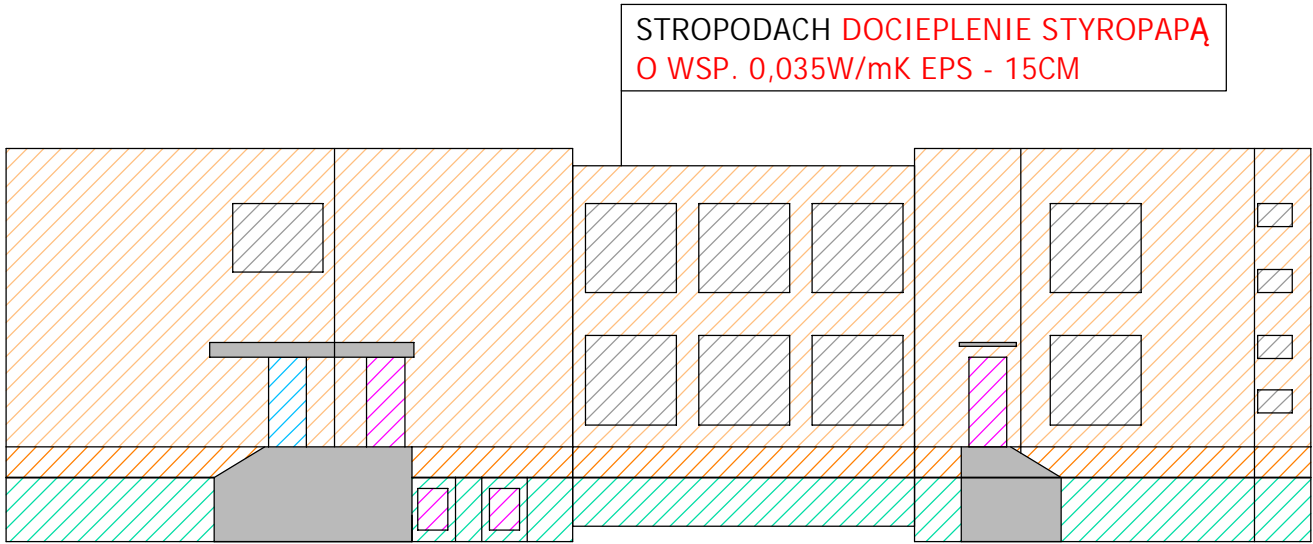
- STARE I NOWE OKNA ZEWNĘTRZNE  
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m<sup>2</sup>K I DRZWI WSP. 1,3 W/m<sup>2</sup>K
- OKNA I DRZWI ZEWNĘTRZNE  
(nie podlegające modernizacji)





LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNICY  
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA  
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU  
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 12CM
- STARE I NOWE OKNA ZEWNĘTRZNE  
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K



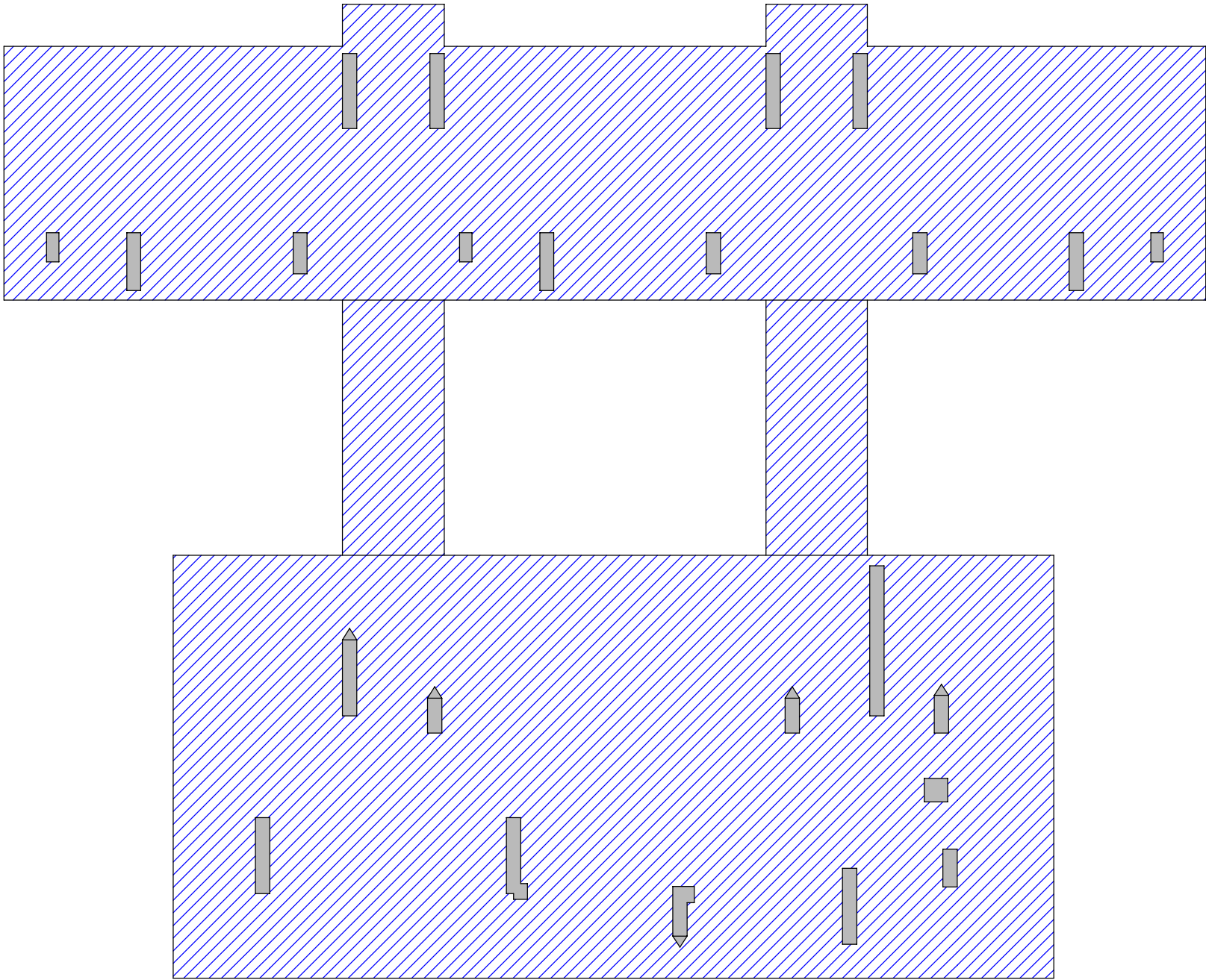
LEGENDA:

- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
DOCIEPLENIE STYROPIANEM EPS O WSP. 0,038W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA PIWNICY  
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 12CM
- ŚCIANA ZEWNĘTRZNA FUNDAMENTOWA  
PONIŻEJ POZIOMU GRUNTU  
DOCIEPLENIE STYRODUREM XPS O WSP. 0,029W/mK - 12CM

- STARE I NOWE OKNA ZEWNĘTRZNE  
WYM. NA OKNA WSP. 0,9 W/m²K I DRZWI WSP. 1,3 W/m²K
- OKNA I DRZWI ZEWNĘTRZNE  
(nie podlegające modernizacji)



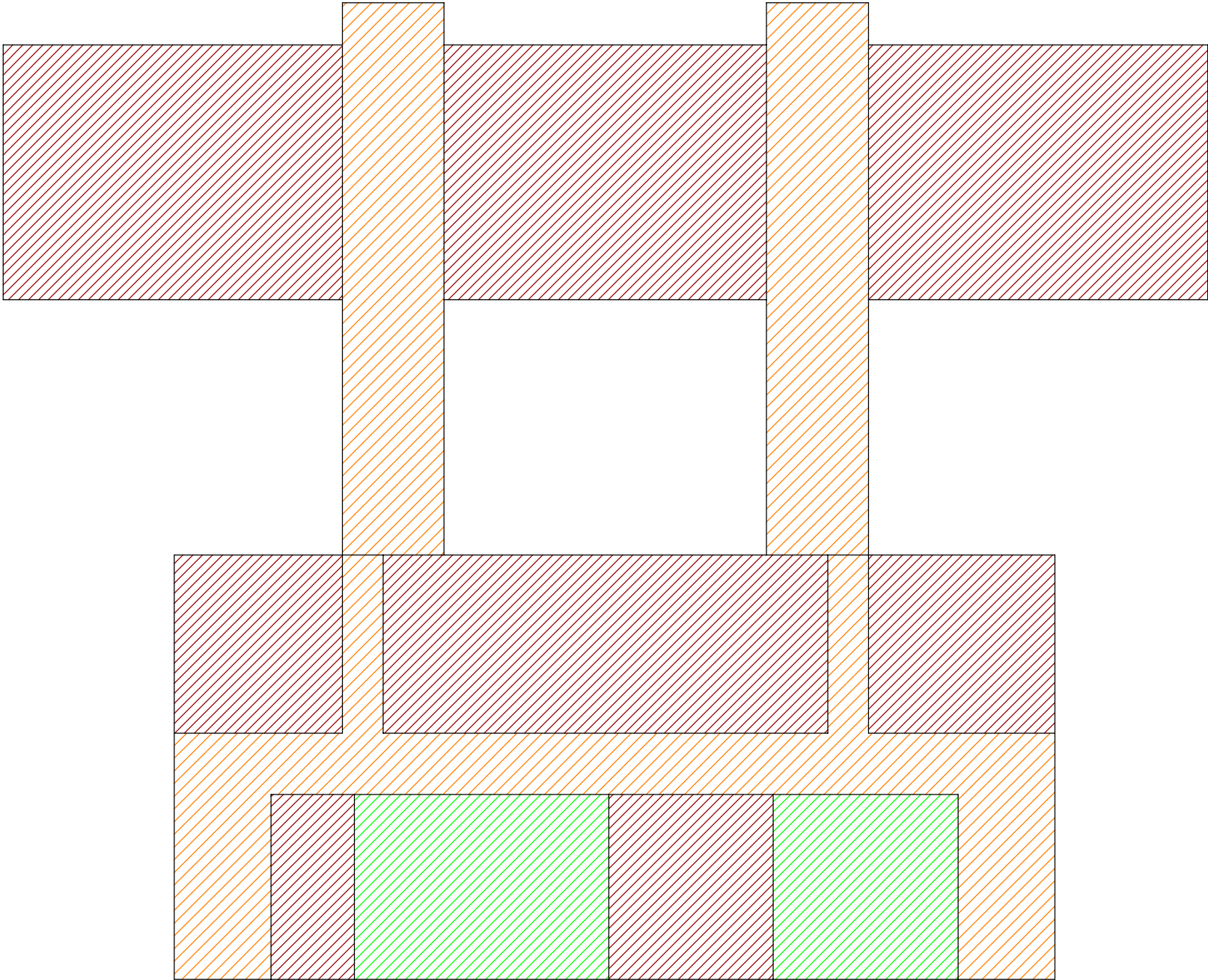
PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 29  
UL. WRÓBLEWSKIEGO 48  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT DACHU



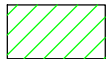


LEGENDA:

 STROPODACH **DOCIEPLENIE STYROPAPĄ**  
**O WSP. 0,035W/mK EPS - 15CM**

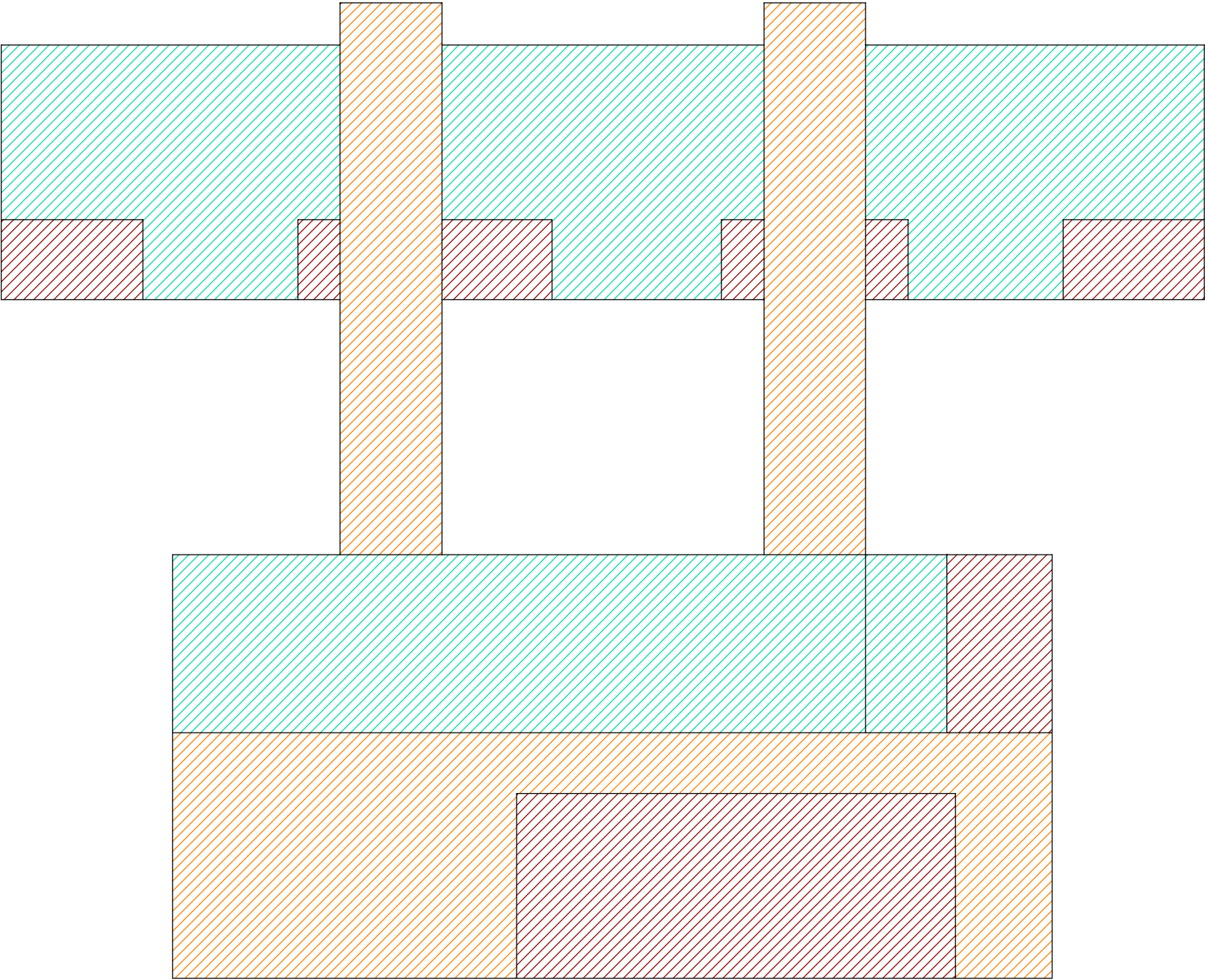
PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 29  
UL. WRÓBLEWSKIEGO 48  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT PIWNICY






LEGENDA:

	POM. TECHNICZNE
	POM. MAGAZYNOWE
	POM. KOMUNIKACJI

PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 29  
UL. WRÓBLEWSKIEGO 48  
66-400 GORZÓW WLKP.  
RZUT PARTERU



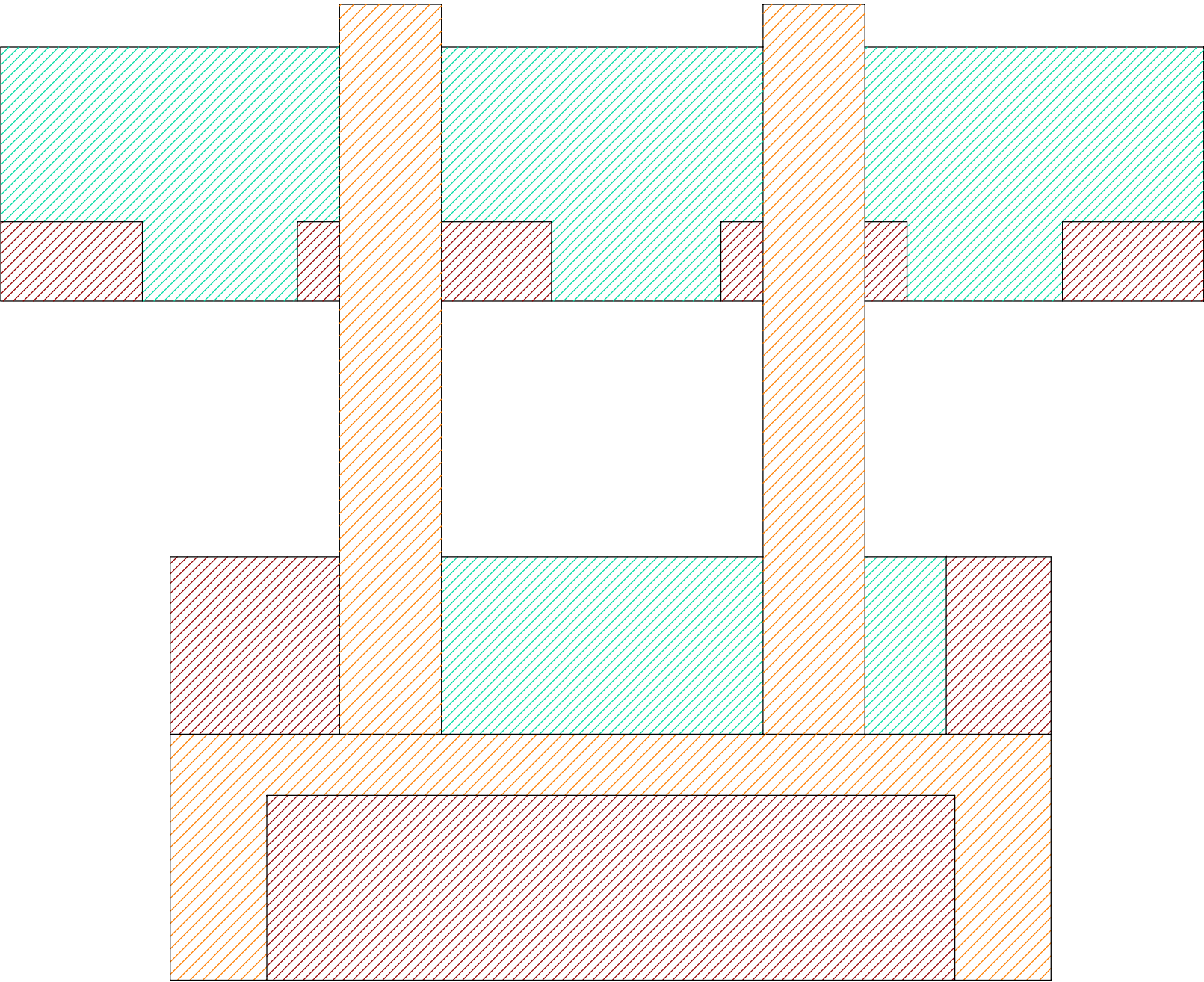
LEGENDA:

	SALE ZABAW, SZATNIE
	POM. MAGAZYNOWO - BIUROWE
	POM. KOMUNIKACJI






PRZEDSZKOLE MIEJSKIE NR 29  
UL. WRÓBLEWSKIEGO 48  
66-400 GORZÓW WLKP.

RZUT I PIĘTRA



LEGENDA:

-  SALE ZABAW, SZATNIE
-  POM. MAGAZYNOWO - BIUROWE
-  POM. KOMUNIKACJI